

**Universidade Nova de Lisboa**

Faculdade de Ciências e Tecnologia

Departamento de Ciências e Engenharia do Ambiente

## **Caracterização das embalagens de madeira e respectivos fluxos em 2008 e 2009 em Portugal e Espanha**

Inês Marques Fialho

Dissertação apresentada na Faculdade de Ciências e Tecnologia da Universidade Nova de Lisboa para obtenção do grau de Mestre em Engenharia do Ambiente

Perfil “Engenharia Sanitária”

Orientadora: Prof. Doutora Alexandra de Jesus Branco Ribeiro

Co-Orientadora: Mestre Filipa Cardoso Morais de Almeida Pico

Lisboa, 2010





## AGRADECIMENTOS

Em primeiro lugar, quero agradecer à minha orientadora Prof. Doutora Alexandra de Jesus Branco Ribeiro pela sua orientação, disponibilidade, compreensão, apoio e “puxões” de orelhas, que me ajudaram ao longo deste trabalho.

Em segundo lugar, agradeço à minha co-orientadora Mestre Filipa Cardoso Morais de Almeida Pico, por toda a bibliografia fornecida, que tanto me ajudou, e pela sua disponibilidade e apoio demonstrados durante a realização desta dissertação.

Quero agradecer à Cláudia Rosa, da Embar, por toda a ajuda e companheirismo.

À minha família por todo o apoio e carinho que demonstraram, em especial aos meus pais, que sempre me incentivaram e me apoiaram, especialmente nas alturas mais complicadas.

Ao Pedro por todo o amor e carinho demonstrado ao longo destes anos e pela paciência que sempre teve comigo.

Quero ainda agradecer aos meus amigos e colegas por todo o apoio que me deram, em especial:

- ao Alexander, Fernando, Tiago e Rui pelos maravilhosos amigos que são, e pelos ótimos momentos que passámos juntos, permitindo-me desanuviar e alhear-me disto, ainda que por breves instantes;
- à Inês pela sua grande amizade e companheirismo ao longo de todo o nosso percurso académico;
- à Susana pela sua amizade, companheirismo e disponibilidade sempre que precisei.



## SUMÁRIO

A madeira é um importante recurso renovável, sendo utilizada nas mais diversas actividades humanas, e um exemplo disso são as embalagens de madeira. Sendo cada vez maior a consciência ambiental relativamente à produção e recolha de resíduos, a crescente utilização das embalagens e os resíduos daí provenientes tornam-se um desafio. No que respeita às embalagens de madeira, este é um tema ainda pouco estudado, tornando-se cada vez mais importante um melhor conhecimento deste sector e do ciclo de vidas das embalagens de madeira, de forma a dar-lhes um destino final adequado quando chegam ao fim da sua vida útil.

Este trabalho tem como objectivo identificar os diferentes tipos de embalagens de madeira, caracterizar o sector da serração (onde se incluem as embalagens de madeira), analisar e comparar os resultados referentes à produção, utilização e recuperação das embalagens de madeira em Portugal e Espanha, em 2008 e 2009, e por fim, propor medidas que possam melhorar o estudo desta temática.

## **SUMMARY**

Wood is an important renewable resource, being used in various human activities. One example is wood packaging, usually used in commercial activities. As the growing environmental awareness on the production and collection of waste, the growing use of packaging and waste derived therefrom become a challenge. With regard to the wood packaging, this is a topic not yet studied, becoming an increasingly important sector and greater knowledge of the cycle of wood packaging in order to give them a suitable target when reach the end of its useful life.

The purpose of this work is to identify the different types of wood packaging, to characterize the sawmill sector (which includes wood packaging), analyze and compare the results, concerning the production, use and recovery of wood packaging in Portugal and Spain, in 2008 and 2009, and finally propose measures that can improve the study of this issue.

## **SIMBOLOGIA E NOTAÇÕES**

AEA – Agência Europeia do Ambiente

AIMMP – Associação das Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal

APA – Agência Portuguesa do Ambiente

CE – Comissão Europeia

CERV – Associação de Reciclagem dos Resíduos de Embalagens de Vidro

CFI/IPPC – Convenção Fitossanitária Internacional

COST – European Co-Operation in Science and Technology

EMBAR – Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Resíduos de Embalagens de Madeira

FAO – Organização Mundial para a Agricultura e Alimentação

FIMET – FILEIRA METAL – Associação Nacional para Recuperação, Gestão e Valorização de Resíduos de Embalagens Metálicas

GEE – Gases de Efeito Estufa

HT – Tratamento por calor

INE – Instituto Nacional de Estatística

INTERFILEIRAS – Associação Nacional para a Recuperação, Gestão e Valorização de Resíduos de Embalagem

MB – Tratamento por Fumigação com Brometo de Metilo

ISPM 15 – Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias n.º 15

NMP – Nemátodo da Madeira do Pinheiro

PQ – Protocolo de Quioto

RECIPAC – Associação Nacional para a Recuperação e Reciclagem de Papel e Cartão

RUB – Resíduos Urbanos Biodegradáveis

SIG – Sistema Integrado de Gestão

SIGRE - Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagem

SPV – Sociedade Ponto Verde



UE – União Europeia

WRAP – Waste & Resources Action Programme

# ÍNDICE

1. Introdução.....	1
1.1. Considerações gerais.....	1
1.2. Conceitos importantes.....	4
2. Madeira Recuperável.....	9
2.1. Destinos da Madeira Recuperável.....	12
2.2. Aspectos Ambientais.....	13
2.3. Aspectos Económicos.....	14
3. Embalagens de madeira.....	17
3.1. Caracterização do sector.....	17
3.2. Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens.....	20
3.3. Tratamento Fitossanitário.....	24
3.4. Madeira vs Plástico.....	27
4. Enquadramento legal.....	29
4.1 Portugal.....	29
4.2. Espanha.....	30
5. Cenários anteriores.....	31
5.1. Portugal.....	31
5.2. Espanha.....	33
6. Metodologia.....	39
6.1. Especificação dos objectivos.....	40
6.2. Instrumentos de análise.....	41
6.2.1. Análise documental.....	41
6.2.2. Questionários.....	42
6.3. Tratamento dos resultados.....	43
6.4. Fórmulas utilizadas.....	43

6.4.1 Taxa de reciclagem.....	43
6.4.2. Taxa de Retoma .....	44
6.5.Limitações do estudo.....	44
7. Resultados e discussão .....	45
7.1. Portugal.....	45
7.1.1. Ano 2008 .....	45
7.1.2. Ano 2009 .....	49
7.2.Espanha.....	55
7.2.1.Ano 2008 .....	55
7.2.2.Espanha 2009.....	58
7.3.Comparação entre Portugal e Espanha.....	59
8. Conclusões e desenvolvimentos futuros .....	61
9. Bibliografia .....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 - Quantidade de madeira recuperável disponível nos países COST E31 .....	10
Figura 2.2 - Quantidade de madeira recuperável disponível per capita nos países COST E31 .....	10
Figura 3.1 - Especificação do sector da serração .....	18
Figura 5.1 - Resíduos de embalagens de madeira gerados vs Total reciclado no período entre 2003 – 2007 .....	31
Figura 5. 2 - Evolução da taxa de reciclagem em Portugal no período entre 2003 - 20007..	32
Figura 5.3 - Resíduos urbanos por principais operações de gestão .....	33
Figura 5.4 - Distribuição da quantidade de resíduos geridos .....	35
Figura 5.5 - Distribuição da quantidade de resíduos geridos (sem reutilização) .....	35
Figura 5.6 - Distribuição da quantidade de resíduos valorizados .....	36
Figura 5.7 - Evolução da taxa de valorização de embalagens e embalagens de madeira....	36
Figura 6.1 - Esquema do ciclo de vida das embalagens de madeira .....	39
Figura 7.1 - Produção dos diferentes tipos de embalagens de madeira, em Portugal, em 2008 .....	46
Figura 7.2 – Produção dos diferentes tipos de embalagens de madeira, em Portugal, em 2009 .....	50
Figura 7.3 - Taxa de retoma em 2008 e 2009 .....	53
Figura 7.4 - Evolução da taxa de valorização das embalagens de madeira em Espanha no período entre 2000-2008 .....	57



## ÍNDICE DE QUADROS

Quadro 1.1 - Quantidade de embalagens utilizadas nos Estados-membros da UE .....	3
Quadro 1.2 - Lista PRODCOM referente às embalagens de madeira .....	4
Quadro 1.3 – Diferentes tipos de embalagens .....	5
Quadro 3.1 - Aspectos económico-sociais dos vários sectores da fileira de madeira.....	17
Quadro 3.2 – Valores Ponto Verde para os diferentes materiais em 2010 .....	22
Quadro 3.3 - Valores de Contrapartida pagos pela SPV às autarquias.....	23
Quadro 5.1 – Peso relativo de cada tipo de embalagens em 2004 .....	34
Quadro 5.2 - Diferentes tipos de gestão dos resíduos e quantidades geridas.....	34
Quadro 7.1 - Inquéritos enviados, inquéritos respondidos e percentagem de respostas.....	45
Quadro 7.2 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens em Portugal, em 2008...	46
Quadro 7.3 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens, em Portugal, em 2008..	47
Quadro 7.4 – Taxa de reciclagem da madeira em 2008.....	48
Quadro 7.5 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens, em Portugal, em 2009..	49
Quadro 7.6 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens em Portugal, em 2009...	50



# 1. Introdução

## 1.1. *Considerações gerais*

As embalagens e os resíduos provenientes da sua utilização têm sido, ao longo dos últimos anos, alvo de preocupação por parte de governantes e ambientalistas, sendo estas abrangidas por regulamentos comunitários específicos. As embalagens apresentam um curto ciclo de vida e alguns impactes ambientais decorrentes da sua produção, recolha dos seus resíduos de embalagens e do seu tratamento final. De acordo com o estudo *Generation and Recycling of Packaging Waste*, publicado pela Agência Europeia do Ambiente (AEA, 2010) existem grandes variações entre os Estados-Membros no que diz respeito à utilização de embalagens per capita, tendo sido a média, em 2007, de 164 kg/capita na EU – 27, enquanto que na Irlanda foi de 245 kg/capita, 162 kg/capita em Portugal, 94 kg/capita na Grécia e 41 kg/capita na Bulgária (quadro 1.1). O mesmo estudo refere que, entre 2001 e 2003, se verificou um crescimento repentino do total de embalagens, podendo este ter tido causas metodológicas na sua quantificação, especialmente no que diz respeito às embalagens de madeira. Em 1997, apenas seis países informaram, no que respeita às embalagens de madeira, passando em 2003 a maioria dos países pertencentes, na altura, à EU15 a apresentar conjuntos completos de dados.

Uma vez que as embalagens de madeira são utilizadas nos mais diversos sectores de actividade e, verificando-se um crescimento ao longo dos anos, torna-se necessário um melhor conhecimento do seu ciclo de vida, de forma a dar-lhes um destino final adequado quando chegam ao fim da sua vida útil. Os destinos mais frequentes para estes resíduos, que neste trabalho serão designados por madeira recuperável, podem passar pela reutilização, reciclagem e valorização energética.

De acordo com Pico (2008), existem alguns problemas associados à gestão da madeira recuperável, nomeadamente o facto de se desconhecerem as quantidades disponíveis deste material, que não fazem parte das estatísticas oficiais, a enorme dispersão de pequenos



produtores e a mistura com quantidades variáveis de materiais indesejáveis, tais como metais ou plásticos, entre outros, e a presença de outros contaminantes, dificultando a recolha e a triagem deste material.

A gestão deste tipo de material depende de critérios como a quantidade ou a qualidade do material. A problemática dos produtos de madeira tem sido estudada a nível internacional, sendo a Acção COST E31 exemplo. Esta Acção, denominada “Management of Recovered Wood”, decorreu entre 2002 e 2007, e teve como principal objectivo melhorar a gestão da madeira recuperável ao nível Europeu, em termos técnicos, económicos e ambientais. Contou com a participação de investigadores e industriais de 21 países, nos quais se incluíam Portugal e Espanha.

Tal como já referido, em Portugal, a gestão da madeira apresenta algumas dificuldades, nomeadamente pela falta de dados nas estatísticas oficiais. Desta forma, o presente trabalho tem por objectivo a actualização do estudo para a caracterização das embalagens de madeira referente a 2008 e a 2009 e dos respectivos fluxos em Portugal, e ainda a sua comparação com o cenário espanhol, para os mesmos anos.

Este trabalho começa por apresentar conceitos relevantes relacionados com o tema em estudo, referir cenários anteriores a 2008, relativos às embalagens de madeira e, posteriormente, apresentar os resultados de um inquérito efectuado com o objectivo de proceder ao levantamento de dados relativos à quantidade de embalagens de madeira colocadas no mercado durante os anos de 2008 e 2009 em Portugal. Finalmente, calcula-se a taxa de reciclagem nesse período de tempo e compararam-se os resultados obtidos para Portugal com os dados de um estudo espanhol, do mesmo âmbito. Por fim, no último capítulo, apresentam-se algumas conclusões e algumas considerações sobre desenvolvimentos futuros.

**Quadro 1.1 - Quantidade de embalagens utilizadas nos Estados-membros da UE**

	Utilização de embalagens (kg/capita)		
	2005	2006	2007
Áustria	135	141	143
Bélgica	158	158	158
Dinamarca	181	179	180
Finlândia	131	129	132
França	197	200	202
Alemanha	188	196	196
<b>Grécia</b>	<b>96</b>	<b>95</b>	<b>94</b>
<b>Irlanda</b>	<b>222</b>	<b>241</b>	<b>245</b>
Itália	204	207	212
Luxemburgo	212	222	214
Holanda	205	211	212
<b>Portugal</b>	<b>142</b>	<b>164</b>	<b>162</b>
Espanha	180	181	189
Suécia	167	156	158
Reino Unido	171	173	174
UE - 15	182	186	186
Chipre	162	82	101
República Checa	83	88	94
Estónia	102	113	121
Hungria	85	88	96
Letónia	115	134	142
Lituânia	77	84	101
Polónia	92	96	82
Eslováquia	64	56	59
Eslovénia	84	102	
<b>Bulgária</b>	<b>67</b>	<b>56</b>	<b>41</b>
Roménia	53	61	60
UE - 12	79	82	78
<b>UE - 27</b>	<b>161</b>	<b>165</b>	<b>164</b>
Noruega		105	108

Fonte: Adaptado de AEA, 2010

## 1.2. Conceitos importantes

As embalagens são recipientes utilizados para conter, proteger, movimentar ou agrupar unidades de um produto com vista ao seu manuseamento. Existem embalagens de diversos materiais, nomeadamente embalagens de madeira. Este material provém de um recurso natural e é continuamente renovável, sendo os resíduos gerados, devidamente triados, e facilmente valorizados e reciclados.

NACE 16.24:Fabricação de embalagens de madeira

**Quadro 1.2 - Lista PRODCOM referente às embalagens de madeira**

PRODCOM	Descrição	Referência da nomenclatura do comércio externo do ano 2008 (SH/NC)	Volume unidades físicas
16.24.11.33	Paletes, aros de paletes	4415.20.20	p/st
16.24.11.35	Paletes-caixas» e outros estrados para carga, de madeira	4415.20.90	p/st
16.24.12.00	Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes, de madeira	4416	kg
16.24.13.20	Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes, de madeira	4415.10.10	kg
16.24.13.50	Carretéis para cabos	4415.10.90	kg

**Fonte: Regulamento n.º 36/2009/CE, de 11 de Julho**

Por forma a garantir a aproximação das estatísticas da produção e das estatísticas do comércio externo, bem como a comparação com a classificação estatística dos produtos por actividade (CPA) é necessária uma lista de produtos. Essa lista requerida pelo Regulamento (CEE) n.º 3924/91, denominada «lista Prodcom», comum a todos os Estados-Membros, é

necessária para comparar os dados entre os Estados-Membros (Quadro 1.2). No quadro 1.3 estão descritos alguns tipos de embalagens.

**Quadro 1.3 – Diferentes tipos de embalagens**

Tipo de embalagem	Especificações	Exemplo
Caixas	Fabricadas normalmente com madeira de pinho ou choupo. Destacam-se as caixas de madeira para horto-frutícolas pela sua abundância e uso generalizado. Podem também ser utilizadas para transporte e acondicionamento de peças de grandes dimensões.	
Paletes	As paletes de madeira, são utilizadas no transporte de todo o tipo de produtos, e são consideradas indispensáveis quer para a racionalização e optimização de cargas, quer para a própria protecção dos produtos.	
Contentores-paleta	São utilizados para a movimentação de carga.	
Bobines	São utilizadas como embalagem, por exemplo, de cordas, correntes, mangueiras, cabos eléctricos e telefónicos, fibras ópticas e cabos de aço.	
Barris	Os barris são tradicionalmente feitos de varas de madeira vertical e ligadas por aros de madeira ou metal. São normalmente utilizados para colocar líquidos.	

Fonte: Embar, 2010

De acordo com o artigo 2º do Decreto-lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, que estabelece os princípios e as normas aplicáveis ao sistema de gestão de embalagens e resíduos de embalagens, explicitam-se os seguintes conceitos relevantes:

Embalagem primária – Embalagem de venda, que compreende qualquer embalagem de modo a construir uma unidade de venda para o utilizador final ou consumidor no ponto de venda.

Embalagem secundária – Embalagem grupada, que compreende qualquer embalagem concebida de modo a constituir, no ponto de compra, uma grupagem de determinado número de unidades de venda, quer estas sejam vendidas como tal ao utilizador ou consumidor final, quer sejam apenas utilizadas como meio de reaprovisionamento do ponto de venda. Este tipo de embalagem pode ser retirada do produto sem afectar as suas características.

Embalagem terciária – Embalagem de transporte, que engloba qualquer embalagem concebida de modo a facilitar a sua manutenção e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens grupadas, a fim de evitar danos físicos durante a movimentação e o transporte. A embalagem de transporte não inclui os contentores para transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo.

Recuperação – Toda a operação de recolha e triagem por materiais, com o objectivo de proceder à reutilização das embalagens usadas e à valorização dos resíduos de embalagens.

Valorização – Qualquer das operações aplicáveis previstas na legislação em vigor.

Reciclagem – O reprocessamento, num processo de produção, dos resíduos de embalagem para o fim inicial ou para outros fins, incluindo a reciclagem orgânica, mas não a valorização energética.

Valorização energética – A utilização de resíduos de embalagens combustíveis para a produção de energia através de incineração directa, com ou sem outros tipos de resíduos, mas com recuperação do calor.



## 2. Madeira Recuperável

O termo “Madeira recuperável” não é universal, sendo necessária a sua clarificação. No âmbito da Acção COST E31 considerou-se que madeira recuperável incluía todos os tipos de materiais de madeira que estão disponíveis até ao fim da sua vida útil como produto de madeira. De acordo com Jungmeier *et al.* (2005), madeira recuperável compreende:

- Material de embalagens;
- Madeira proveniente de estaleiros de construção;
- Fracções de madeira utilizada, provenientes de actividades domésticas, industriais e comerciais.

Não estão incluídos:

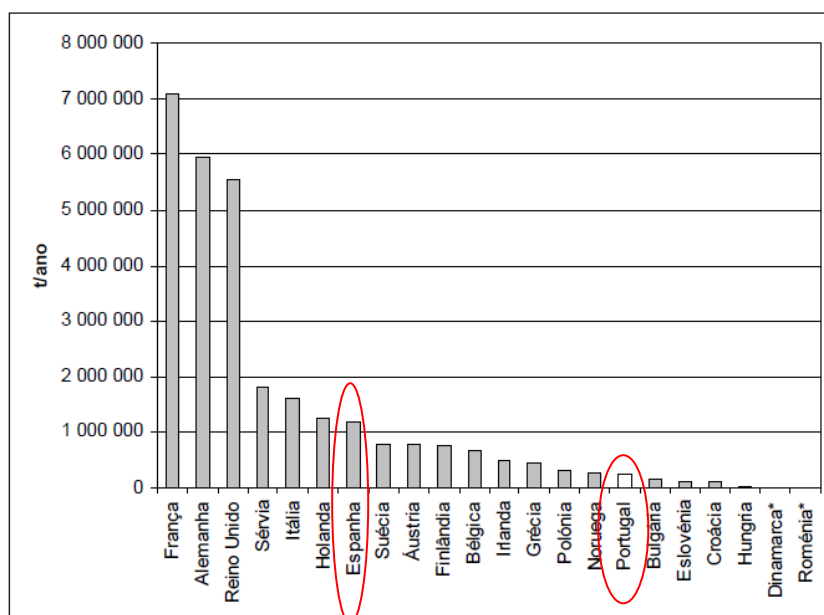
- Resíduos com origem em operações florestais;
- Licor negro resultante da produção de celulose.

A utilização do termo neste trabalho tem por base a definição acima referida.

O aumento da produção de Resíduos Sólidos Urbanos (RSU), nomeadamente os de embalagens, e o destino final adequado têm sido alvo de grande preocupação, nomeadamente na União Europeia (UE).

No que diz respeito à madeira recuperável, apesar de ser um tema com crescente importância, a sua aplicação prática varia bastante nos diversos países europeus. A figura 2.1 diz respeito aos resultados do inquérito desenvolvido no âmbito da Acção COST E31. A França, Alemanha e o Reino Unido são os países com a maior quantidade disponível de madeira recuperável. Os restantes países, onde se incluem Portugal e Espanha, apresentam quantidades inferiores.

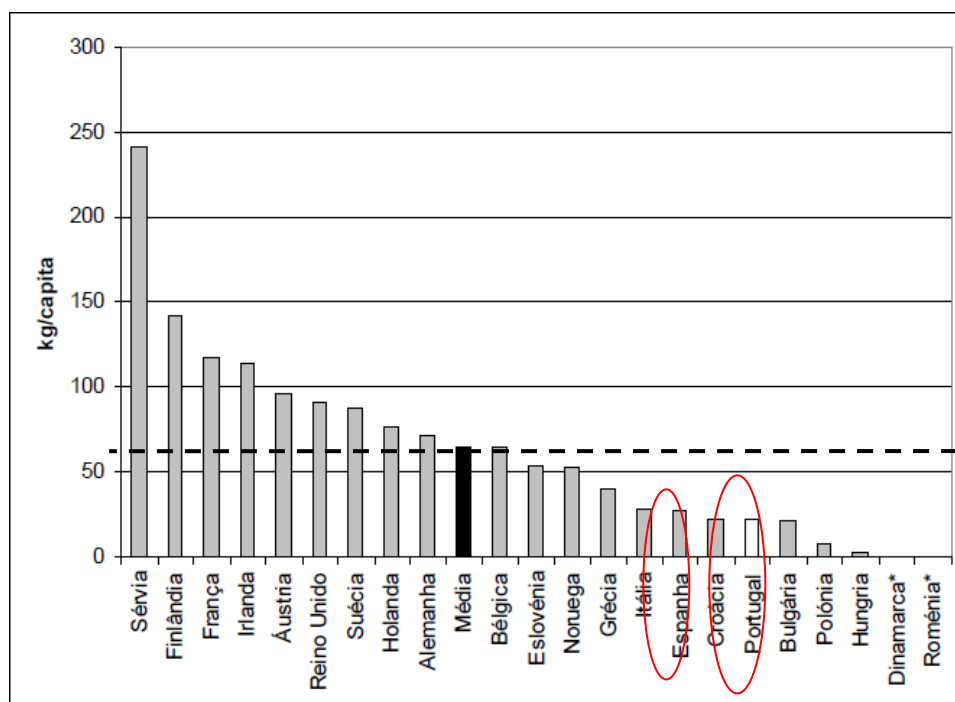




**Figura 2.1 - Quantidade de madeira recuperável disponível nos países COST E31**

**Fonte: Adaptado por Pico, 2008**

A figura 2.2 apresenta a quantidade de madeira recuperável *per capita* para os diferentes países, que responderam ao aludido inquérito. A quantidade média de madeira recuperável foi de cerca de 65 kg/capita.



**Figura 2.2 - Quantidade de madeira recuperável disponível per capita nos países COST E31**

**\* Dinamarca e Roménia não responderam ao inquérito**

**Fonte: Adaptado por (Pico, 2008)**

Como é possível observar (figura 2.2), os valores diferem bastante entre países. Os dados da Áustria, Alemanha e Holanda têm origem em projectos de investigação e são respectivamente de 96 kg/capita, 72 kg/capita e 76 kg/capita. (Merl *et al.*, 2007).

Devido à importância das conclusões que advieram da realização do referido questionário, decidiu-se apresentar a discussão dos resultados obtidos, que são os seguintes (Merl *et al.*, 2007):

- Deverão existir dados estatísticos mais detalhados em cada país. A existência de informação mais detalhada permite que os outros intervenientes no sistema se interessem em investir recursos nesta fonte de “matéria-prima”.
- Deverão existir sistemas de classificação homólogos nos vários países europeus, como forma de evitar ou reduzir os riscos associados a emissões poluentes e à presença de contaminantes nos painéis de aglomerados.
- A deposição em aterro deverá ser evitada, pois é a opção menos sustentável. Poderá ser utilizada como solução temporária, caso não existam no momento outras alternativas viáveis.
- Deverá estimular-se a utilização sustentável da madeira. A par dos aumentos dos consumos de matéria-prima madeira, verificar-se-ão, igualmente, aumento das quantidades de madeira recuperável disponível. As opções de reutilização, reciclagem e valorização energética são todas válidas, mas serão os valores de mercado que irão definir quais os destinos mais frequentes. Contudo, é importante salientar a necessidade de existência de políticas que proporcionem condições de mercado equivalentes para todos os destinos possíveis.
- No futuro é necessária uma melhor recolha de dados, juntamente com o desenvolvimento e execução de melhores sistemas de gestão. Estes sistemas de gestão deverão reflectir as vantagens no que diz respeito ao valor acrescentado e empregos criados, sempre que houver comparação entre cada uma das opções.

- Após o último ciclo de vida do produto de madeira, este deverá ser utilizado como combustível.

## ***2.1. Destinos da Madeira Recuperável***

A madeira recuperável provém essencialmente das actividades de construção e demolição, actividades comerciais e domésticas, mobiliário e embalagens. As principais características da madeira recuperável são as seguintes: dimensão, tipo de qualidade, poder calorífico, teor de humidade, teor de cloro, de cinzas e metais. (Srdjevic *et al*, 2007).

Os possíveis destinos para este recurso consistem na reutilização, reciclagem, valorização energética e eliminação.

A reutilização é um dos destinos preferenciais para a madeira recuperável, sendo valorizada, por exemplo, no sector da construção. Uma vez que, após um longo período de tempo em uso, as vigas de madeira podem ser reutilizadas, evitando a utilização de materiais em madeiras novos ou até utilização de outros materiais.

A reciclagem é outro destino possível, tendo sido o destino preferencial em alguns países, como por exemplo o Reino Unido.

De acordo com Fourcade (2005), os resíduos de madeira recuperável são gerados, no Reino Unido, a uma taxa que ascende os 10 milhões t/ano. Estes provêm essencialmente de embalagens, produtos domésticos, como por exemplo mobiliário doméstico, sector da construção e utilização industrial.

O *Waste & Resources Action Programme (WRAP)*, programa fundado pelo governo Britânico, em 2001, que pretendeu acelerar a eficiência de recursos, através da criação de mercados para materiais reciclados e os seus produtos e remover barreiras à minimização de resíduos, reutilização e reciclagem, apresenta três grandes áreas estratégicas (Fourcade, 2005):

- Aumentar infra-estruturas de reciclagem de madeira e a capacidade de reciclagem global;
- Superar obstáculos técnicos, no que diz respeito à reciclagem, e melhorar a eficiência de indústria;
- Aumentar a procura de produtos de madeira reciclados.

Verificou-se que, desde o início do WRAP (2001), a taxa de reciclagem de madeira recuperável já aumentou para mais do dobro, segundo Fourcade (2005).

## **2.2. *Aspectos Ambientais***

Uma boa gestão da madeira recuperável permite obter vantagens ambientais, que poderão contribuir positivamente para as metas estabelecidas pela UE, no âmbito das energias renováveis e do Protocolo de Quioto (PQ). Por exemplo, no que diz respeito à energia obtida através de fontes renováveis, como a biomassa, a meta fixada situa-se nos 20% até 2020, relativamente ao consumo total de energia na UE. A possível utilização da madeira recuperável na geração de energia, substituindo assim os combustíveis fósseis, é uma alternativa. Contudo, esta só deverá equacionar-se se houver recuperação de calor. No que concerne às metas estabelecidas no PQ, até 2020 os estados membros da UE comprometem-se a reduzir em 20% as emissões de Gases com Efeito de Estufa (GEE) relativamente aos níveis de 1990.

As emissões de CO<sub>2</sub> são outro dos temas com bastante destaque na actualidade. De acordo com Pico (2008), a madeira é um material renovável e em constante crescimento, nomeadamente na Europa, oferecendo uma forma de redução das emissões de CO<sub>2</sub>, um dos principais responsáveis das alterações climáticas, através de:

- efeito de reservatório de carbono nas florestas;
- efeito de armazenamento de carbono nos produtos em madeira;
- substituição de materiais associados a elevadas emissões de carbono.

Os produtos de madeira não captam CO<sub>2</sub> da atmosfera, mas actuam aumentando o intervalo de tempo de que o CO<sub>2</sub> capturado pelas florestas se mantém afastado da atmosfera – efeito reservatório.

### **2.3. Aspectos Económicos**

Os aspectos económicos condicionam, em grande medida, a escolha de um sistema de gestão para a madeira recuperável. A utilização deste recurso, em termos económicos, tem sido debatida a diferentes níveis, centrando-se normalmente no que é mais económico (Merl *et al.*, 2007):

- Reciclar ou utilizar matéria-prima “virgem”?
- Produzir energia a partir da madeira recuperável ou produzir energia do modo “convencional”?
- Comprar matéria-prima “virgem” ou reciclar e gerar energia a partir da madeira recuperável?
- Utilizar madeira recuperável para gerar energia ou para reciclar?

Ainda no âmbito da Acção COST E31, decorreu o workshop “*Estimation of Recovered Wood*”, em Lisboa, em Novembro de 2006, no qual os delegados presentes identificaram factores relacionados com os aspectos económicos que poderiam influenciar a opção de tratamento da madeira recuperável. Pela sua relevância, são a seguir referidos (Merl *et al.*, 2007)

- Políticas governamentais;
- Preço das matérias-primas;
- Preço da energia (gás natural, petróleo, etc.);
- Situação económica mundial;
- Diferenças de custos de estrutura entre instalações de produção de energia e de fabricação de painéis;

- Tipos de madeira considerados;
- Teor de humidade.

Os valores de mercado de madeira recuperável são variáveis entre os diferentes países, sendo que os valores praticados para resíduos de madeira não contaminada, passível de ser utilizada para produção de energia, estão relacionados com o preço do petróleo (Merl *et al.*, 2007).



### 3. Embalagens de madeira

A fileira da madeira é uma indústria importante no contexto da economia nacional, na criação de emprego e na fixação das pessoas nas regiões mais desfavorecidas. Podemos dividir esta fileira em 4 sectores (AIMMP, 2009a):

- Serração;
- Painéis;
- Carpintaria;
- Mobiliário.

#### 3.1. Caracterização do sector

Em termos económico-social, fazem parte desta fileira mais de 5000 empresas, com um total de trabalhadores que se aproxima dos 50000. Também o volume de vendas ascende aos 1000 milhões de euros, bem como as exportações. O sector com maior peso nesta fileira é o do mobiliário, conforme mostra o quadro 3.1.

**Quadro 3.1 - Aspectos económico-sociais dos vários sectores da fileira de madeira**

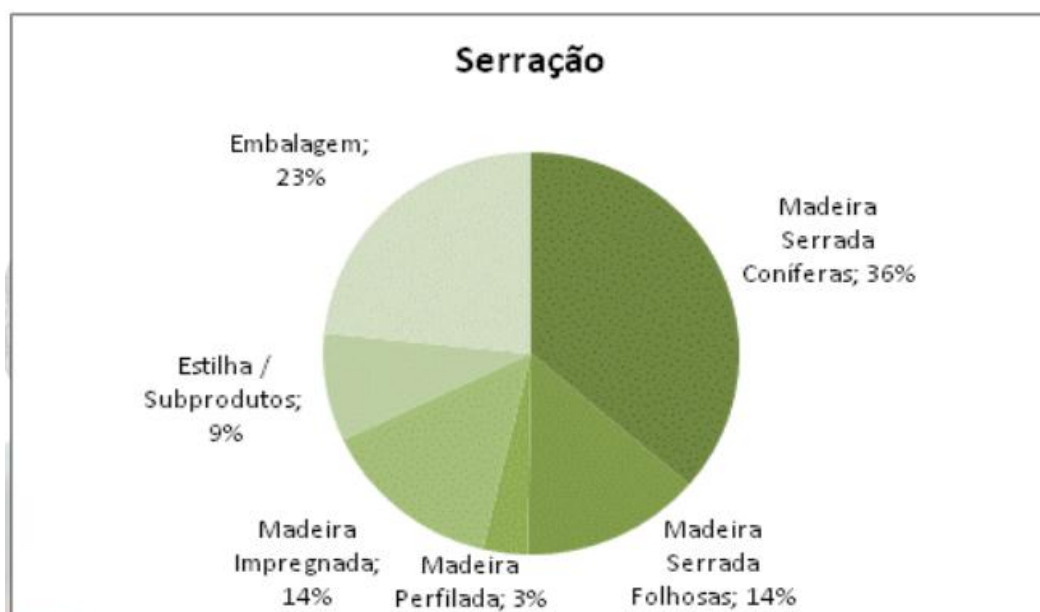
	Empresas	Trabalhadores	Vol. Vendas (milhões €)	Import (2009 (milhões €)	Export (2009 (milhões €)
Serração	540	4.000	358	156	169
Painéis	40	1.650	393	140	152
Carpintaria	1900	10.000	342	79	105
Mobiliário	2600	30.000	887	487	713
<b>TOTAL</b>	<b>~ 5050</b>	<b>~ 50.000</b>	<b>1.980</b>	<b>862</b>	<b>1.139</b>

Fonte: AIMMP, 2009a



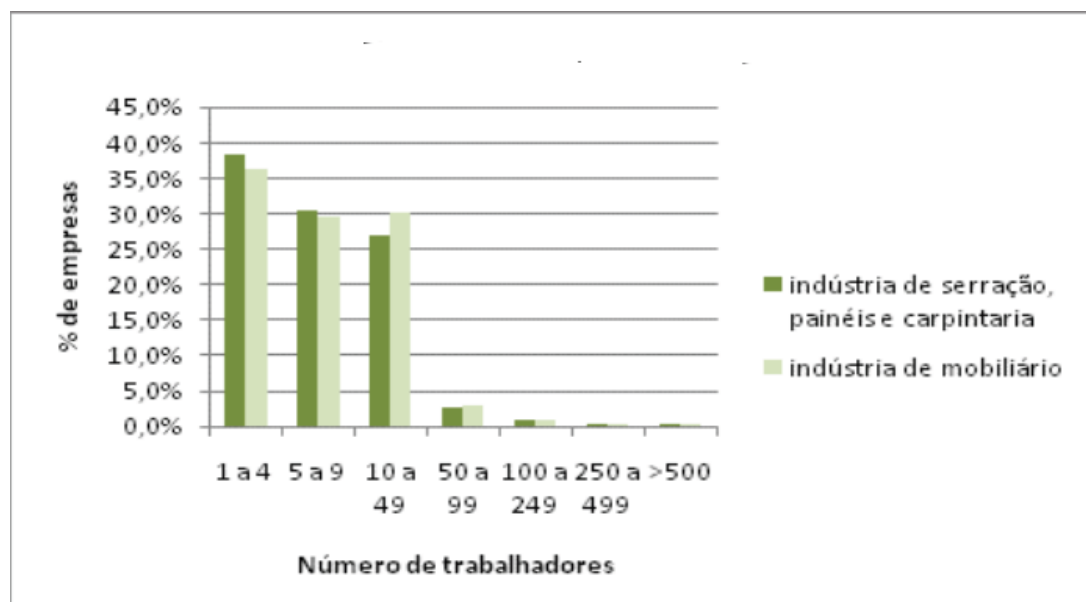
As embalagens de madeira, que é o âmbito do trabalho, fazem parte do sector da serração.

Estas correspondem a 23% do total do sector, conforme a figura 3.1.



**Figura 3.1 - Especificação do sector da serração**

Fonte: AIMMP, 2009a



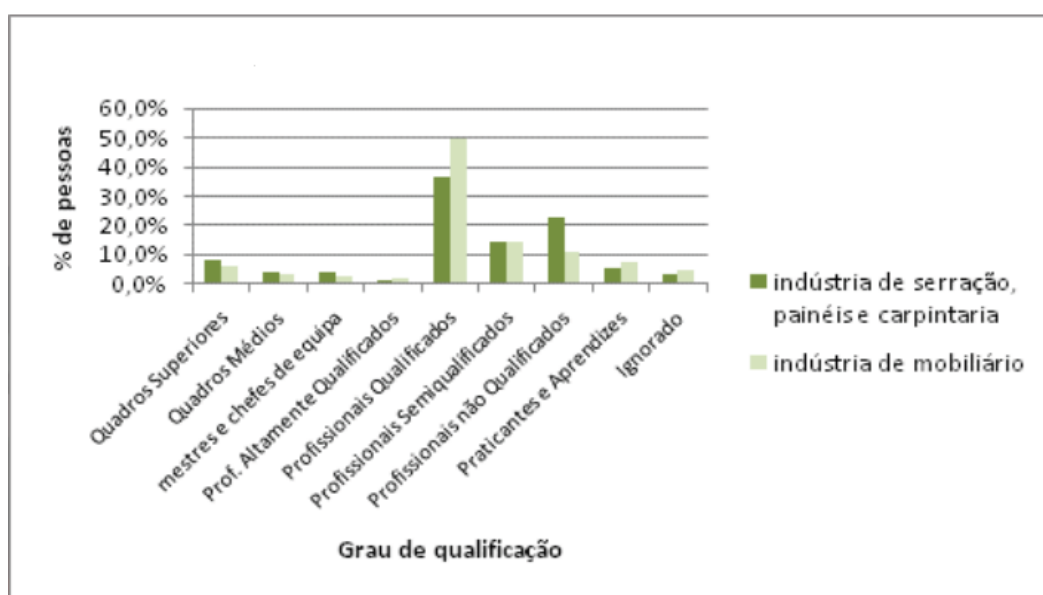
**Figura 3.2 – Distribuição de empresas**

Fonte: AIMMP, 2009a

Pela análise da figura 3.2 verificamos que aproximadamente 40% das empresas da indústria serração, painéis e carpintaria, têm entre 1-4 trabalhadores, cerca de 30% têm entre 5-9 e

pouco mais de 25% têm entre 10-49 trabalhadores. No que respeita à indústria da serração, muitas empresas são familiares.

Quanto ao grau de qualificação dos trabalhadores, a maior percentagem refere-se aos trabalhadores qualificados, seguido dos profissionais qualificados. A taxa de quadros superiores, quadros médios, mestres e chefes de equipa no total deve aproximar-se dos 20%. A taxa de profissionais altamente qualificados revela-se baixa (figura 3.3).



**Figura 3.3 - Distribuição da qualificação dos trabalhadores**

**Fonte: AIMMP, 2009a**

Com o aumento das embalagens de madeira torna-se necessário um sistema de gestão que encaminhe estas embalagens para um destino final adequado. É neste âmbito que a Sociedade Ponto Verde (SPV) actua. É de salientar que, de acordo com dados da SPV em 2009, as embalagens de madeira representavam cerca de 5 % do total de embalagens declaradas à SPV.

### ***3.2. Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagens***

A SPV é uma entidade privada sem fins lucrativos, constituída em Novembro de 1996, com a missão de promover a recolha selectiva, a retoma e a reciclagem, desenvolvendo as seguintes actividades (SPV, 2010):

- Presta apoio às autarquias com programas de recolha selectiva e triagem de embalagens não reutilizáveis;
- Assegura a retoma, valorização e reciclagem dos resíduos separados, através de vínculos contratuais que possui com os fabricantes de embalagens e de materiais de embalagens (papel/cartão, vidro, plástico, madeira, aço e alumínio);
- Assume a gestão e destino final das embalagens não reutilizáveis após consumo, colocadas no mercado nacional pelos embaladores e importadores;
- Garante junto dos distribuidores que as embalagens não reutilizáveis estão abrangidas por um Sistema Integrado de Gestão de Resíduos de Embalagem (SIGRE);
- Promove a sensibilização e educação ambiental juntos dos consumidores;
- Apoia programas de investigação que fomentam o desenvolvimento do mercado de produtos e materiais reciclados.

Para atingir o seu objectivo, a SPV abrange todo o tipo de embalagens e resíduos de embalagens, independentemente do material de que sejam constituídos. Este sistema assenta numa articulação de responsabilidades e processos entre um conjunto de parceiros, constituído por consumidores, distribuidores, embaladores/Importadores, fileiras e autarquias, atribuindo a cada uma delas, direitos e competências (Levy & Cabeças, 2006).

Os consumidores têm um papel importante neste sistema, uma vez que é com eles que o processo de reciclagem tem início, através da separação das embalagens por tipo de material.

As responsabilidades dos distribuidores referem-se à gestão e ao destino final das embalagens que comercializam. Estes só poderão comercializar embalagens que cumpram a legislação vigente relativa à gestão das embalagens e resíduos de embalagem.

Os embaladores/importadores têm como dever submeter as suas embalagens a um sistema de consignação ou a um sistema integrado. No sistema de consignação, o consumidor paga um determinado valor de depósito pela embalagem (tara) no acto da compra, sendo este devolvido quando da entrega da embalagem usada, que poderá ser reutilizada. No Sistema de Gestão Integrada, os agentes económicos transferem a sua responsabilidade na gestão e destino final das embalagens não reutilizáveis para uma entidade devidamente licenciada. Uma vez que a SPV é, até à data, a única entidade nacional licenciada para gerir resíduos de embalagens de madeira, os embaladores/importadores transferem para lá as suas responsabilidades, efectuando um pagamento, correspondente ao valor ponto verde. A título meramente exemplificativo, são apresentados no quadro 3.2 os valores Ponto Verde referentes a 2010.

**Quadro 3.2 – Valores Ponto Verde para os diferentes materiais em 2010**

ÂMBITO	MATERIAL DE EMBALAGEM	VPV PRIMÁRIAS (€/kg)	VPV SECUNDÁRIAS (€/kg)	VPV TERCIÁRIAS (€/kg)
ZONA I EMBALAGENS DE PRODUTOS DE GRANDE CONSUMO (PGC)	VIDRO	0,0183		
	PLÁSTICO	0,2282	0,0923	0,0238
	PAPEL/CARTÃO	0,0863	0,0352	0,0070
	ECAL <sup>(1)</sup>	0,1294		
	AÇO	0,0960	0,0417	0,0244
	ALUMÍNIO	0,1644		
	MADEIRA	0,0154	0,0142	0,0091
	OUTROS MATERIAIS	0,2600	0,2600	0,2600
ZONA II EMBALAGENS DE PRODUTOS INDUSTRIAIS E MATÉRIAS-PRIMAS (PI)	VIDRO	0,0135		
	PLÁSTICO	0,0238	0,0238	0,0238
	PAPEL/CARTÃO	0,0070	0,0070	0,0070
	AÇO	0,0244	0,0244	0,0244
	ALUMÍNIO	0,0494		
	MADEIRA	0,0091	0,0091	0,0091
	OUTROS MATERIAIS	0,0550	0,0550	0,0550
EMBALAGENS DE PRODUTOS INDUSTRIAIS E MATÉRIAS-PRIMAS PERIGOSAS	VIDRO	0,0135		
	PLÁSTICO	0,0238	0,0238	0,0238
	PAPEL/CARTÃO	0,007	0,007	0,007
	AÇO	0,0244	0,0244	0,0244
	ALUMÍNIO	0,0494		
	MADEIRA			0,0091
SACOS DE CAIXA		SACOS DE CAIXA		
	PLÁSTICO		0,2282	
	PAPEL/CARTÃO		0,0863	

Aos valores indicados acresce o IVA à taxa legal em vigor.  
<sup>(1)</sup> ECAL - Embalagens de Cartão para Alimentos Líquidos

**Fonte: SPV, 2010**

As autarquias procedem à recolha selectiva e triagem das embalagens por tipo de material, disponibilizando-as à SPV, que as encaminha para reciclagem e valorização. É pago um valor de contrapartida, pela SPV à autarquia, em função das quantidades de resíduos de embalagens recolhidos e triados. Esta contrapartida serve para cobrir o custo acrescido que a recolha selectiva e a triagem representam para as autarquias. No quadro 3.3 apresentam-se os valores de contrapartida em 2009.

**Quadro 3.3 - Valores de Contrapartida pagos pela SPV às autarquias**

	kg/hab			€/t			
	X1	X2	X3	P1	P2	P3	P4
<b>Vidro</b>	<14.3	<24.5	<40.8	35,00	48,00	60,00	35,00
<b>Papel</b>	<8	<10	<15	135,00	151,00	166,00	135,00
<b>Ecal</b>	<0.3	<1.8	<3	770,00	823,00	876,00	770,00
<b>Plástico</b>	<2.1	<3.6	<15.3	770,00	823,00	876,00	770,00
<b>Plásticos Mistos</b>	-	-	-	500,00	530,00	620,00	500,00
<b>Aço</b>	<0.4	<0.7	<4.1	600,00	644,00	688,00	600,00
<b>Alumínio</b>	<0.02	<0.04	<0.86	766,00	1016,00	1283,00	766,00
<b>Madeira</b>	-	-	-	15,87	15,87	15,87	15,87

**Fonte: SPV, 2010**

Os valores de contrapartida representados no quadro 3.3 funcionam do seguinte modo:

- Para valores abaixo de X1, recebem o valor P1
- Para valores entre X1 e X2, recebem o valor P2
- Para valores entre X2 e X3 recebem o valor P3
- Para valores acima de X3, recebem o valor P4

Outro factor importante a ter em conta relacionado com o aumento da utilização das embalagens de madeira e com as suas trocas comerciais são as exigências fitossanitárias e os tratamentos a aplicar para este material. O objectivo vai no sentido de minimizar o risco de introdução de organismos prejudiciais nos diferentes países através do material de embalagem de madeira.

### **3.3. Tratamento Fitossanitário**

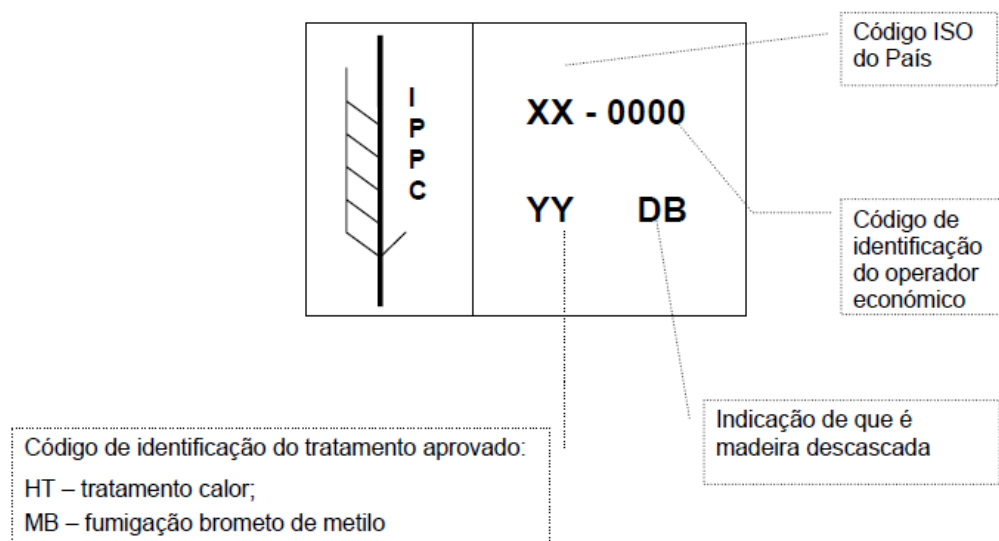
No âmbito da Convenção Fitossanitária Internacional (CFI/IPPC), a Organização Mundial para Agricultura e Alimentação (FAO) aprovou a Norma Internacional para Medidas Fitossanitárias n.º15 (ISPM15), referente a embalagens de madeira não processada, utilizadas no comércio internacional. O objectivo desta acção vai no sentido de minimizar o risco de introdução de organismos prejudiciais nos diferentes países através da circulação comercial de material de embalagens.

Em Portugal, devido à presença do nemátodo da madeira do pinheiro (NMP), *Bursaphelenchus xylophilus*, na madeira de resinosas, surgiu a necessidade de criar uma norma portuguesa que definisse e regulamentasse o tratamento fitossanitário adequado. Surgiu então, em 2009, a NP 4487. O tratamento fitossanitário adoptado nesta Norma também é válido para a eliminação do insecto vector (*Monochamus galloprovincialis*) do NMP. Esta tem como norma de referência principal a norma da FAO – ISPM n.º15

As exigências fitossanitárias constantes na ISPM15 referem que o material de embalagem de madeira não processada utilizada no suporte, protecção ou transporte de mercadorias (paletes, paletes-caixa, caixas, caixotes, engradados, barricas, estrados para carga, incluindo material de embalagem reciclado, remanufaturado ou reparado), quer estejam ou não a ser utilizadas no transporte de mercadorias, e destinadas à circulação interna, aos outros Estados membros ou às Regiões Autónomas dos Açores e da Madeira, e o material de embalagem de qualquer espécie, não processada, destinado à exportação para países terceiros, deverá (DGAR, 2010):

1. Ter sofrido um dos tratamentos prévios: tratamento por calor (HT) ou fumigação com brometo de metilo (MB), este último foi proibido na EU desde Março de 2010 por ser considerado um GEE.

2. Estar marcado com a marca prevista. Esta deve ser colocada em cada unidade de embalagem, e tem que ser permanente, legível e colocada em local visível. Na figura 3.4 está um exemplo da marca que pode ser utilizada.



**Figura 3.4 - Marcação exigida na ISPM15**

**Fonte: DGADR, 2010**

Note-se que de acordo com a nova portaria n.º1460/2009, de 31 de Dezembro, deixou de ser obrigatório fazer constar da marca as letras DB.

No que respeita ao HT, os componentes de embalagens de madeira devem ser sujeitos a um tratamento de choque térmico, seguindo procedimentos de tempo e temperaturas suficientes para ser atingido um valor de temperatura não inferior a 56°C no centro da madeira, durante um período de tempo não inferior a 30 minutos. A secagem da madeira (KD – Kiln Drying), a impregnação química por pressão (CPI – Chemical Pressure Impregnation), microondas e outros tratamentos, poderão ser considerados HT, se cumprirem as indicações referidas anteriormente (56°C durante 30 minutos) (AIMMP,2009).



Estão isentos destas exigências técnicas (tratamento e marcação) os materiais de embalagem de madeira sob a forma de folheado, contraplacado, painéis de partículas (OSB), MDF, que utilizem calor ou pressão ou a combinação destes no seu fabrico. Existem outros produtos com baixo risco que não necessitam de cumprir a norma, e são eles:

- embalagens totalmente feitas de réguas de espessura igual ou inferior a 6 mm;
- embalagens de aglomerado de partículas, OSB;
- embalagens de contraplacado;
- pipas para vinho, caixas de cigarros, etc;
- serrim ,palha de madeira, aparas de plaina;
- componentes permanentemente fixados aos veículos de transporte.

Contudo, de acordo com a Decisão n.º2009/420/CE, de 28 de Maio, todo o material de embalagens de madeira de coníferas, não processada, proveniente de outros Estados-membros, que não se encontre tratado e marcado, só poderá voltar a ser exportado após esse procedimento técnico por empresas registadas oficialmente.

No que diz respeito à circulação deste material pela EU, as legislações comunitárias e nacional exigem que o material de embalagem destinado aos Estados-membros cumpra as exigências preconizadas na ISPM15. Assim, todo o material de embalagem proveniente de Portugal e Madeira, destinado a transacções intracomunitárias, terá que obedecer às exigências referidas anteriormente.

No que concerne à exportação do material de embalagens de madeira, a actual legislação comunitária e nacional exige também que o material de embalagem destinado a qualquer país não comunitário cumpra os requisitos referidos anteriormente.

Os agentes económicos que produzam estas embalagens de madeira ou efectuem os tratamentos exigidos, devem estar registados oficialmente, pelo que devem apresentar um

pedido, efectuado em formulário oficial, devidamente preenchido. Após a aprovação do pedido, mediante a inspecção ao local proposto, será atribuído um número de registo, o qual passará a constar da marca prevista no anexo II da Portaria n.º 23-B/2009 (Fonte: DGADR, 2010).

Apesar da crescente preocupação relativamente às embalagens de madeira, nomeadamente, no aspecto fitossanitário descrito anteriormente, no que concerne às caixas de madeira, material tradicionalmente utilizado no acondicionamento de produtos hortícolas, existe uma ideia generalizada de que as embalagens de plásticos são mais higiénicas do que as embalagens de madeira. O estudo seguinte teve como objectivo a desmistificar essa ideia.

### ***3.4. Madeira vs. Plástico***

De acordo com o estudo de Abrantes (2008), cujo objectivo consistiu em determinar se a madeira era um material mais higiénico do que o plástico, em termos de contaminação microbiana (bactérias, bolores e leveduras), e para o qual foram realizados três ensaios:

- Ensaio 1 – Comparar a contaminação microbiana nos dois materiais;
- Ensaio 2 – Avaliar a susceptibilidade de cada um dos materiais à contaminação do ambiente circundante a que estão sujeitas as caixas durante o transporte, armazenamento e comercialização dos produtos hortícolas;
- Ensaio 3 – Estudar a evolução da sobrevivência de bolores, leveduras e *Bacillus cereus* (organismos habitualmente detectados em produtos hortofrutícolas e que podem contaminar as embalagens) em embalagens de madeira e plástico, contaminados com culturas destes microrganismos, em diferentes condições de humidade e temperatura.

Pode concluir-se o seguinte:

- No que diz respeito ao ensaio 1, não se verificaram diferenças significativas entre os materiais. No entanto, verificaram-se grandes diferenças nas caixas contendo produtos hortofrutícolas e nas caixas contendo frutos, sendo que as primeiras apresentaram uma enumeração de bolores, leveduras e bactérias coliformes superior à primeira. Concluiu-se também que a elevada contaminação microbiana verificada nas caixas de ambos os tipos (plástico e madeira) se deviam à falta de limpeza das mesmas, antes da sua reutilização;
- No ensaio 2 verificou-se que os materiais de madeira apresentam um comportamento semelhante ao dos materiais de plástico;
- No ensaio 3 concluiu-se que os materiais de madeira possibilitam o crescimento e desenvolvimento de bolores e leveduras, não se verificando o mesmo nos materiais de plástico. Por outro lado, verificou-se que os materiais de plástico, à temperatura de 20°C, possibilitam um maior crescimento e desenvolvimento de *B. cereus* do que os materiais de madeira.

Em suma, este estudo permitiu concluir que a possibilidade de contaminação e desenvolvimento microbiano nos materiais utilizados nas embalagens, se deve essencialmente à falta de higienização dos mesmos, tornando-se necessário uma higienização, limpeza e desinfecção das caixas destinadas a acondicionar os produtos hortofrutícolas.

A localização e as condições de armazenamento são também importantes para o controlo da qualidade microbiológica das embalagens, sendo estes requisitos válidos para os dois tipos de material.

## 4. Enquadramento legal

Neste capítulo enquadrar-se-á a temática das embalagens de madeira em termos legais, quer para Portugal, quer para Espanha.

### 4.1 Portugal

Portugal, são estabelecidos pelos seguintes diplomas:

- Decreto-lei n.º 366-A/97, de 20 de Dezembro, com alterações introduzidas pelo Decreto-lei n.º 162/2000, de 27 de Julho;
- Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, que transpõe para a ordem jurídica nacional o Directiva n.º 2004/12/CE, estabelece metas de reciclagem e valorização, tais como:
  1. Até 31 Dezembro de 2011, a valorização ou incineração em instalações de incineração de resíduos com recuperação de energia, deve ser, no mínimo, 60% em peso dos resíduos de embalagens;
  2. Até 31 de Dezembro de 2011, a reciclagem deve ser, no mínimo, 55% e, no máximo, 80% em peso de resíduos de embalagens;
  3. Até 31 de Dezembro de 2011, devem ser atingidos os seguintes objectivos mínimos de reciclagem para os materiais contidos nos resíduos de embalagens:
    - ✓ 60% em peso para o vidro,
    - ✓ 60% em peso para o papel e cartão,
    - ✓ 50% em peso para os metais,
    - ✓ 22,5% em peso para os plásticos, contendo exclusivamente o material que for reciclado sob a forma de plásticos,
    - ✓ 15% em peso para a madeira;

- Decreto-Lei n.º 407/98, de 21 de Dezembro, que estabelece regras respeitantes aos requisitos essenciais da composição das embalagens.

Ao contrário da maioria dos Estados-Membros, para Portugal, bem como a Irlanda e a Grécia (por motivos diferentes), o cumprimento dos objectivos relativos à reciclagem e valorização energética, estabelecidos no Decreto-Lei n.º 92/2006, de 25 de Maio, passa apenas a ser obrigatório a partir de 31 de Dezembro de 2011, em virtude do baixo nível de consumo de embalagens. Para os restantes países da UE o prazo terminou em 31 de Dezembro de 2008.

## **4.2. *Espanha***

A gestão de embalagens e resíduos de embalagens, em Espanha, tem por base os seguintes diplomas:

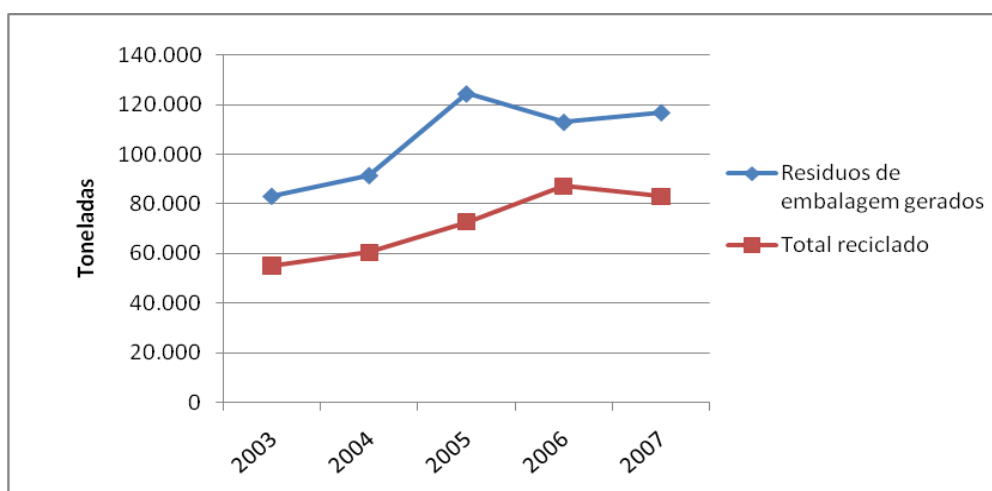
- Lei 11/97, de embalagens e resíduos de embalagens;
- Real Decreto 252/2006, que transpõe para a legislação espanhola as novas metas de reciclagem e valorização fixados pela Directiva n.º 2004/12/CE. A transposição fez-se pelos valores referidos na própria Directiva, logo são semelhantes aos anteriormente referidos para Portugal, com a excepção, de tal como referido, a obrigatoriedade ser até Dezembro de 2008.

## 5. Cenários anteriores

Para uma melhor percepção da situação actual do sector das embalagens e resíduos de embalagens de madeira, é necessário ter como ponto de partida dados de estudos efectuados em anos anteriores, verificando assim a sua evolução. Assim, neste capítulo analisar-se-ão os cenários anteriores a 2008 em Portugal e Espanha.

### 5.1. Portugal

Através de dados oficiais, apresentados pela Comissão Europeia (CE) (Eurostat, 2010), verifica-se uma evolução positiva dos resíduos de embalagens de madeira gerados. No que diz respeito ao total reciclado, este é crescente ao longo do período referido até 2006, decrescendo ligeiramente no ano de 2007 (figura 5.1).

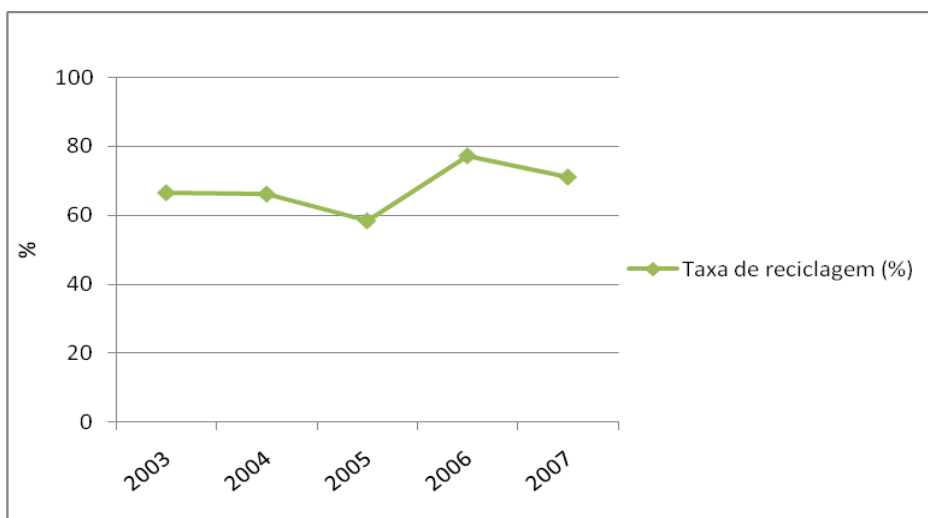


**Figura 5.1 - Resíduos de embalagens de madeira gerados vs Total reciclado no período entre 2003 – 2007**

**Fonte: Adaptado de Eurostat,2010**

No âmbito deste trabalho, teria sido relevante apresentar os dados referentes ao tipo de embalagens produzido e à sua taxa de reciclagem. Contudo, apesar dos esforços

desenvolvidos, tal não foi possível devido à falta de informação de base no intervalo de tempo em causa.



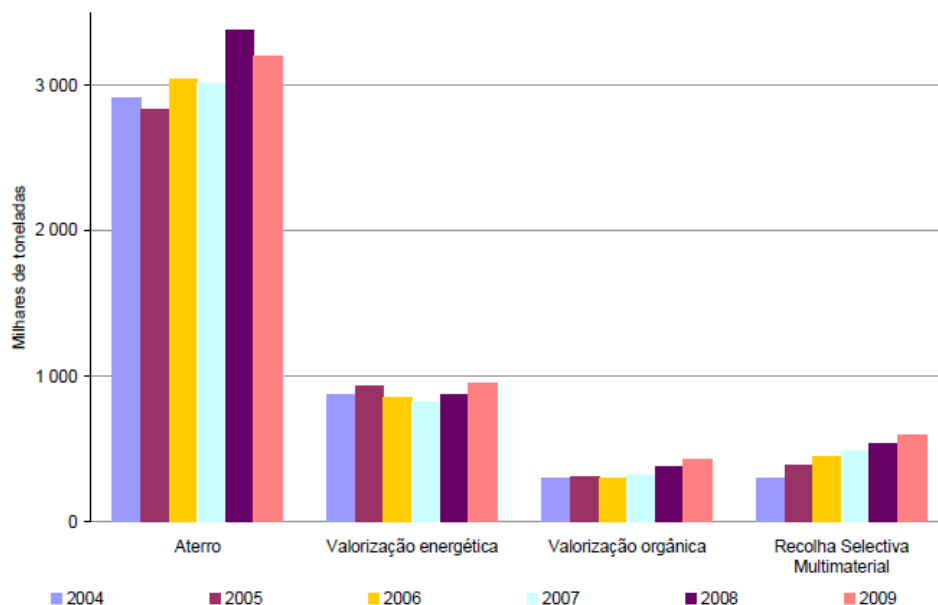
**Figura 5. 2 - Evolução da taxa de reciclagem em Portugal no período entre 2003 - 2007**

**Fonte: Adaptado de Eurostat, 2010**

Recorrendo aos dados da figura 5.1, é possível proceder ao cálculo da taxa de reciclagem, relação entre o volume de resíduos de embalagens de madeira destinados à reciclagem e o volume de resíduos susceptíveis de serem recuperados para reciclagem ou valorização energética, neste período (conforme a fórmula da taxa de reciclagem, descrita no capítulo 6.4, eq. 6.2). Na figura 5.2 observa-se que a taxa de reciclagem, no período de 2002 a 2007, encontra-se entre os 60% e os 80%, à excepção do ano de 2005.

De acordo com um estudo realizado pelo Instituto Nacional de Estatística (INE), *Gestão de resíduos em Portugal 2004-2009*, nesse mesmo período, o principal material recolhido selectivamente foi o papel e cartão, embora a recolha selectiva de embalagens tenha mais do que quadruplicado durante o período em estudo. No que diz respeito ao tipo de operação de gestão, em termos relativos, a recolha selectiva e consequente reciclagem de resíduos, não obstante ocorrerem algumas perdas até à reciclagem (rejeitados e refugos na triagem) constitui a operação de gestão, que no período em análise, mais tem crescido em termos

médios. Com efeito, as quantidades de resíduos multimateriais recolhidos selectivamente evidenciaram uma taxa média de crescimento de cerca de 15% ao ano entre 2004 e 2009, claramente superior à evidenciada para o total de resíduos gerados (3%) (INE 2010), conforme apresentado na figura 5.3.



**Figura 5.3 - Resíduos urbanos por principais operações de gestão**

**Fonte: INE, 2010**

## **5.2. Espanha**

No que se refere aos cenários anteriores a 2008-2009 de embalagens e resíduos de embalagens de madeira, a informação disponível era escassa, apenas foi possível obter dados referentes a 2004. Quanto à taxa de valorização e reciclagem já foi possível obter um cenário mais detalhado. Todos os dados seguidamente apresentados foram obtidos através de estudos realizados pela FEDEMCO

Assim, em 2004:

- A quantidade de embalagens colocadas no mercado foi de 1844603 t;



- As paletes (paletes e paletes-caixa), em termos de peso relativo, foram as mais significativas, representando cerca de 80% do total de embalagens colocadas no mercado, conforme se apresenta no quadro 5.1.

**Quadro 5.1 – Peso relativo de cada tipo de embalagens em 2004**

Paletes	54%
Paletes-caixa	26%
caixas	18%
Bobinas	1%
Barris	1%

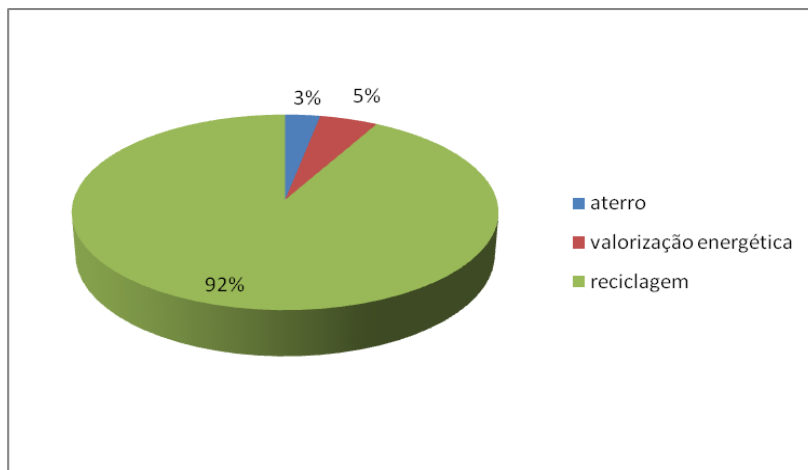
**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**

Relativamente à gestão destes resíduos, encontra-se esquematizado no quadro 5.2, bem como nas figuras 5.4, 5.5 e 5.6.

**Quadro 5.2 - Diferentes tipos de gestão dos resíduos e quantidades geridas**

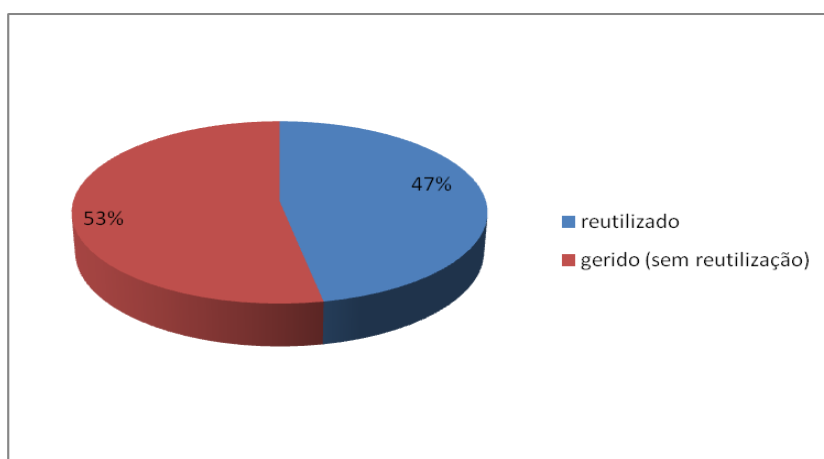
<b>Tipo de Gestão dos resíduos</b>	<b>Quantidade (t)</b>
Geridos	959 724
Reutilização	451 045
Geridos (sem reutilização)	508 679
Valorização (reciclagem + valorização energética)	438 474
Reciclagem	413 812
Valorização energética	24 662
Aterro	11 608

**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**



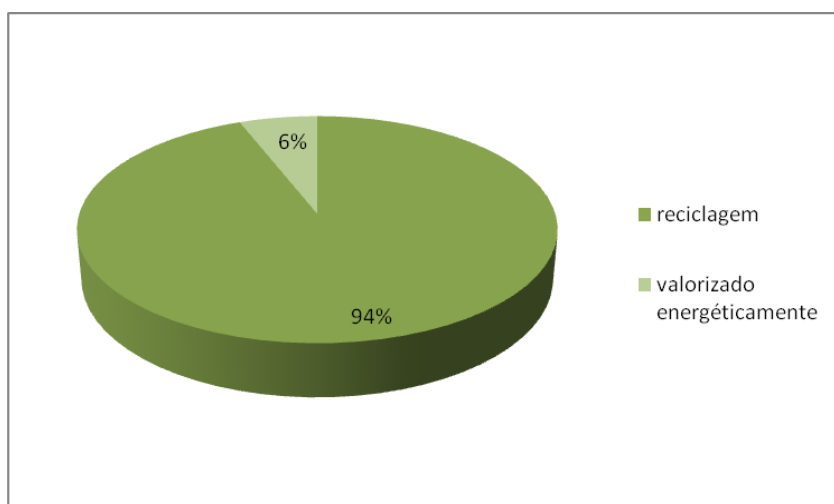
**Figura 5.4 - Distribuição da quantidade de resíduos geridos**

**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**



**Figura 5.5 - Distribuição da quantidade de resíduos geridos (sem reutilização)**

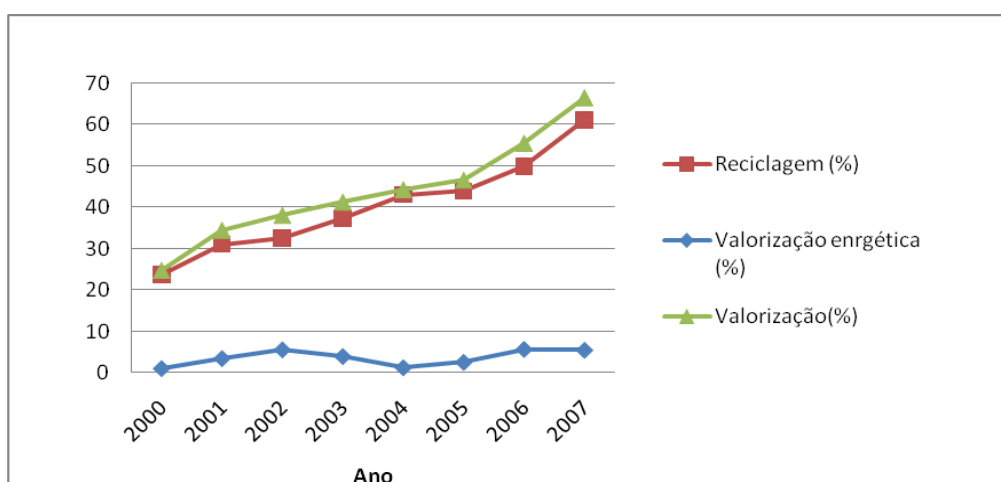
**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**



**Figura 5.6 - Distribuição da quantidade de resíduos valorizados**

**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**

Na figura 5.7 está representada a evolução da taxa de valorização de embalagens e embalagens de madeira, em Espanha, no período entre 2000 e 2007. A taxa de reciclagem ao longo desse período cresceu mais de 30%. Por outro lado a taxa de valorização energética não foi além dos 6%. Outro dado que importa referir é o facto da taxa de reciclagem em 2007 ultrapassar os 60%, cumprindo assim os objectivos impostos pela CE para 31 de Dezembro de 2008.



**Figura 5.7 - Evolução da taxa de valorização de embalagens e embalagens de madeira**

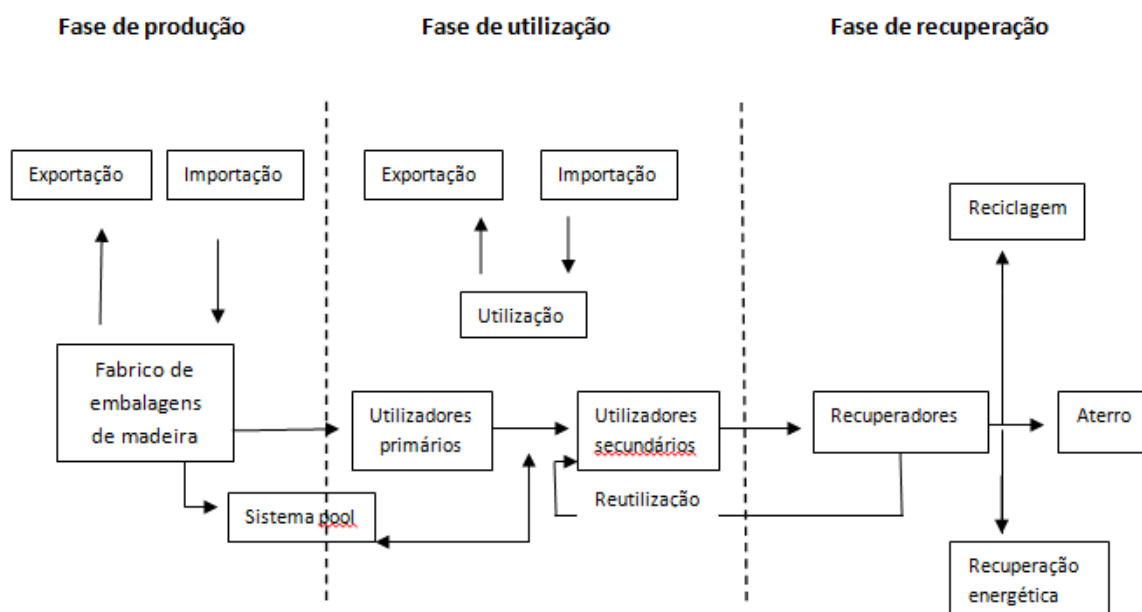
**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2009**

Através da figura 5.7 é possível verificar que a reciclagem sofreu uma evolução positiva, tendo a taxa de retoma em 7 anos aumentado cerca de 35%. Já a valorização energética sofreu apenas um ligeiro aumento, não ultrapassando os 10% no mesmo período.



## 6. Metodologia

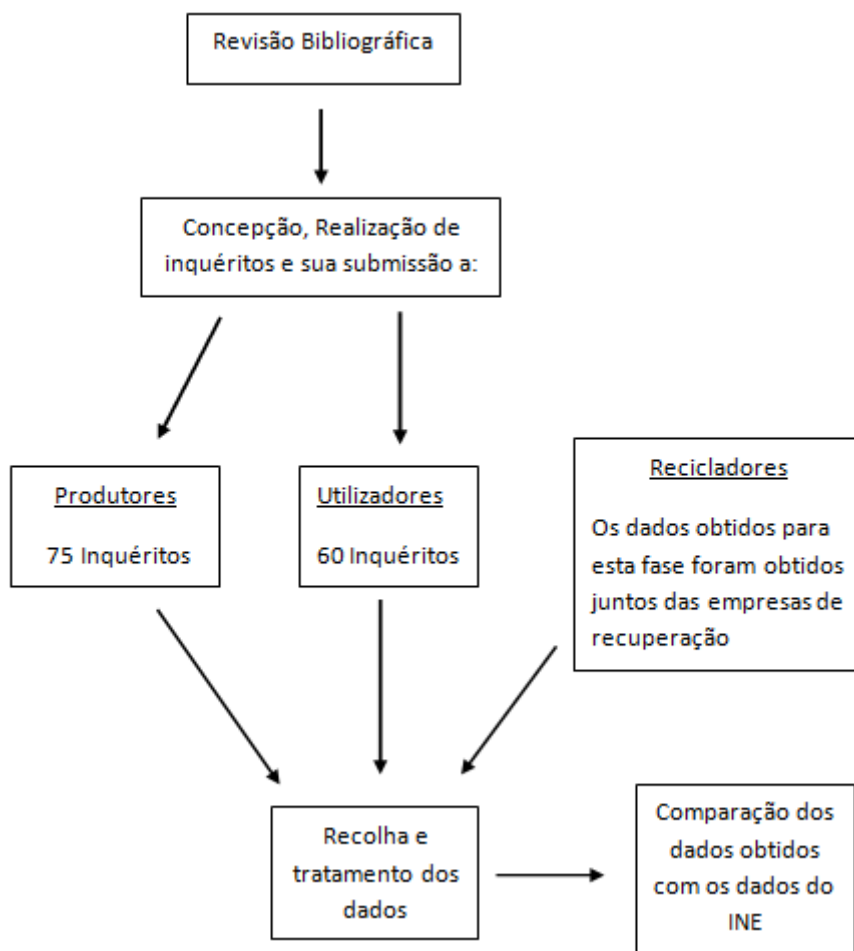
Neste capítulo serão apresentados os objectivos e métodos utilizados na parte prática deste estudo, bem como o tratamento estatístico dos dados obtidos. Assim, a metodologia do estudo teve por base, quer para Portugal quer para Espanha, as três fases do ciclo de vida das embalagens de madeira (figura 6.1).



**Figura 6.1 - Esquema do ciclo de vida das embalagens de madeira**

**Fonte: Adaptado de FEDEMCO, 2005**

Para Portugal, a recolha de dados teve início com uma revisão bibliográfica, através de documentos e estudos. Posteriormente procedeu-se à realização de inquéritos a várias empresas portuguesas do sector das embalagens de madeira, quer a empresas produtoras quer a empresas utilizadoras. Os dados relativos ao sector da recuperação das embalagens de madeira foram obtidos através de contacto directo com as duas empresas existentes em Portugal. A figura 6.2 apresenta, de forma esquemática, a metodologia utilizada.



**Figura 6.2 - Esquema com a metodologia utilizada**

Para Espanha, a recolha de dados teve por base um estudo realizado pela FEDEMCO, que contou como o apoio da ECOEMBES.

### ***6.1. Especificação dos objectivos***

Este trabalho tem como intuito determinar a quantidade de embalagens de madeira produzidas, utilizadas e recuperadas em Portugal, por forma a calcular a taxa de reciclagem das mesmas. Estes valores foram comparados com os dados de Espanha, por forma a tornar o estudo mais interessante. A escolha deste país tem como razão principal o facto de existir uma maior facilidade em obter documentos e informações.

Como já foi referido anteriormente, a base deste estudo assenta nas 3 fases do ciclo de vida das embalagens de madeira. Assim, as principais questões para os produtores foram:

- Quais os tipos de embalagens produzidas?
- As embalagens destinam-se a que tipo de operador?
- Quantidade de embalagens produzidas, reparadas e o mercado a que se destinaram (em 2008 e 2009)?

As principais questões para os utilizadores foram:

- Na sua empresa são utilizadas embalagens de Madeira?
- No caso de embalagens reutilizáveis, indique por favor, quais as formas de reutilização em uso na empresa, as quantidades respectivas?
- Quantidade anual de produtos comercializados embalados em embalagens de madeira, destino e tipo de embalagens de madeira?

As principais questões relativas à fase de recuperação foram:

- Quantidade de embalagens de madeira recicladas em Portugal em 2008 e 2009?

## **6.2. *Instrumentos de análise***

Os instrumentos de análise utilizados neste trabalho foram a análise documental e a realização de inquéritos.

### **6.2.1. Análise documental**

A análise documental foi um instrumento utilizado tanto para Portugal como para Espanha, sendo que no caso de Este foi o único instrumento de análise. Por outro lado, no que respeita a Portugal realizaram-se ainda inquéritos. Os documentos consultados consistem



em artigos científicos, artigos jornalísticos, actas de seminários com um período inferior a 10 anos.

### **6.2.2. Questionários**

A concepção dos inquéritos contou com o apoio da Embar – Associação Nacional para a Recuperação e Reciclagem de Embalagens de Madeira, devido à sua experiência neste tipo de estudos. O envio dos inquéritos teve por base uma lista fornecida pela EMBAR com diversas empresas. Houve uma preocupação em estabelecer um primeiro contacto telefónico com algumas das empresas, a fim de confirmar a existência da empresa, a sua actividade e dar a conhecer o objectivo do estudo, isto no que se refere a empresas produtoras e algumas empresas utilizadoras. Os restantes inquéritos, referentes aos utilizadores, foram enviados a empresas de renome em Portugal, nomeadamente hipermercados e marcas de bebidas, não existindo a necessidade de confirmar a existência ou tipo de actividade.

Os inquéritos, bem como a apresentação dos resultados foi feita tendo por base as 3 fases no ciclo de vida das embalagens, como já foi referido anteriormente:

- Fases de produção – consideraram-se as empresas produtoras de qualquer tipo de embalagens de madeira (Anexo I);
- Fases de utilização – consideraram-se apenas os sectores de bebidas e hortofrutícolas, de forma a reduzir a quantidade de informação (Anexo II);
- Fases de recuperação – Os dados foram obtidos junto das empresas recicladoras, tendo sido também consultadas outras fontes como a INTERFILEIRAS e SPV.

O envio dos inquéritos teve início no dia 5 de Maio de 2010, mas uma vez que a taxa de resposta era baixa, foram reenviados novamente em meados de Junho. O período de respostas decorreu desde o início do envio até ao fim do mês de Agosto.

### **6.3. *Tratamento dos resultados***

Pretendia-se, após o tratamento dos dados, uma análise estatística com base no software STATSOFT, contudo não se justificou uma vez que a taxa de resposta foi muito baixa. Por esse motivo, e por forma a complementar o trabalho, obtiveram-se dados junto de outras fontes, nomeadamente EUROSTART, INTERFILEIRAS e SPV.

### **6.4. *Fórmula utilizadas***

Nesta secção apresentam-se as fórmulas utilizadas referentes à taxa de reciclagem e à taxa de retoma.

#### **6.4.1 Taxa de reciclagem**

O cálculo da taxa de reciclagem tem por base o método descrito na norma Europeia EN 13440:2008, *Packaging – Rate of Recycling – definition and method of calculation*, correspondendo ao quociente entre a quantidade de resíduos de embalagens de madeira reciclada (RREC) e a quantidade de embalagens de madeira colocada no mercado (Q), subtraída das perdas do sistema, conforme a equação 6.1.

$$\text{Taxa de reciclagem} = \frac{\text{RREC}}{\text{Q} - \text{perdas}} \quad (6.1)$$

Refira-se que na equação 6.1, Q deve contabilizar todas as embalagens usadas pela primeira vez.

A taxa não corrigida de reciclagem, calculada através da equação 6.2, não contempla as perdas do sistema, uma vez que estas não são passíveis de ser estimadas, tendo-se considerado que o seu valor era zero.

$$\text{Taxa não corrigida de reciclagem} = \frac{\text{RREC}}{Q} \quad (6.2)$$

#### 6.4.2. Taxa de Retoma

A taxa de retoma calculada no âmbito do SIGRE segue a equação 6.3:

$$\text{Quantidades retomadas SIGRE} = \frac{\text{Quantidades retomadas SIGRE}}{\text{Quantidades declaradas SIGRE}} \quad (6.3)$$

### 6.5. *Limitações do estudo*

No decorrer do estudo verificaram-se algumas limitações, especialmente no que se refere aos inquéritos. Por um lado existiu alguma falta de compreensão por parte de alguns agentes inquiridos, sendo que muitos se recusaram imediatamente a responder e outros, apesar da insistência (telefónica e via e-mail), também acabaram por não responder. Por outro lado, existiu também uma limitação temporal, uma vez que este estudo coincidiu com o período de férias.

## 7. Resultados e discussão

No que respeita aos dados obtidos para Portugal foram encontradas algumas dificuldades na obtenção de respostas aos inquéritos enviados, por parte das entidades envolvidas, especialmente na fase de utilização. Isto deveu-se essencialmente ao facto deste sector ser constituído por pequenas empresas, para além de ter coincidido com o período de férias. Desta forma, o cenário obtido não retrata fidedignamente a situação real deste sector.

O quadro 7.1 apresenta a percentagem de respostas obtidas.

**Quadro 7.1 - Inquéritos enviados, inquéritos respondidos e percentagem de respostas**

	Produtores	Utilizadores
Inquéritos enviados	75	60
Inquéritos respondidos	12	2
Respostas (%)	16	3.33

### 7.1. Portugal

Neste capítulo serão apresentados os resultados para Portugal, nas diferentes fases, em 2008 e 2009.

#### 7.1.1. Ano 2008

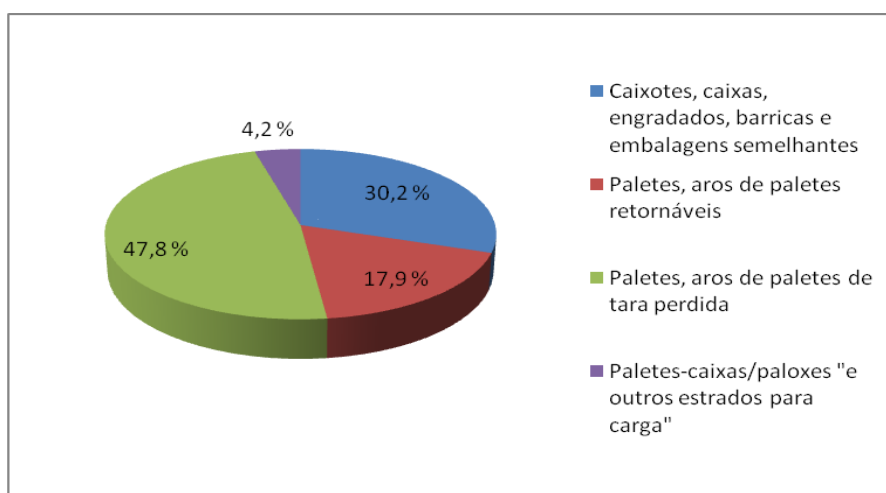
##### 1. Fase de produção

Apesar da informação obtida através dos inquéritos ser escassa, e de não permitir saber qual o cenário real das embalagens de madeira em Portugal, os poucos dados obtidos encontram-se descritos no quadro 7.2.

**Quadro 7.2 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens em Portugal, em 2008**

2008							Observações
Tipo de embalagem	peso médio (Kg)	Produção (und)	Produção (t)	Reparação (t)	Mercado nacional (t)	Exportação (t)	
Paletes, aros de paletes retornáveis	25	810919	20273	220,3	16066	4206	
paletes de tara perdida	20	2169943	43399		39003	4335	
Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes	1	1370244	1370		1267	104	Considerando o peso médio de uma caixa hortofrutícola de madeira
Paletes-caixas/paloxes "e outros estrados para carga"	40	190223	7609		2684		Considerando o peso médio de uma paloxe (fruta), pois apresentam um maior volume de comercialização
TOTAL		4541329	72651	220	59021	8645	

De uma forma mais esquemática, apresenta-se na figura 7.1, as percentagens dos diferentes tipos de embalagens produzidas em Portugal, em 2008.



**Figura 7.1 - Produção dos diferentes tipos de embalagens de madeira, em Portugal, em 2008**

Relativamente ao tipo de embalagem com maior peso na produção de embalagens de madeira, pela figura 7.1 conclui-se que são as paletes, sendo seguidas pelos caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes. As embalagens menos produzidas são as paletes-caixa/paloxes “e outros estrados para carga”. Quanto ao mercado das embalagens de madeira, pelo quadro 7.2 verifica-se que mais de 80% das embalagens de madeira ficam em território nacional, sendo uma pequena percentagem exportada.

Por forma a complementar os dados referentes à produção, utilizaram-se dados obtidos através do Eurostat, encontrando-se estes descritos no quadro 7.3, através dos diferentes tipos de embalagem.

**Quadro 7.3 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens, em Portugal, em 2008**

PRODCOM		Quantidade produzida (t)	Quantidade exportada (t)	Quantidade importada (t)
16.24.11.33	Paletes de tara retornável	156988	38392	13018
	Paletes, aros de paletes	31398	7678	2604
16.24.11.35	Paletes-caixa e “outros estrados para carga de madeira”	652931		
16.24.12.00	Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes, de madeira	539	506	1374
16.24.13.20	Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes de madeira	10726	1548	2846
TOTAL		852582	48124	19842

**Fonte: Adaptado de EUROSTAT, 2010**

Em 2008, de acordo com os dados fornecidos pelo Eurostat, produziram-se 858582 t de embalagens de madeira, sendo que o tipo de embalagem com maior peso relativo são as paletes-caixa e “outros estados para carga de madeira”. Relativamente às importações e

exportações, verifica-se que a quantidade exportada é bastante superior à quantidade importada.

## 2. Fase de utilização

Para esta fase, o grau de respostas foi muito baixo (apenas 2 respostas), o que não permite tirar qualquer tipo de conclusão.

## 3. Fase de recuperação

A INTERFILEIRAS disponibilizou dados referentes ao ano de 2008 (Quadro 7.4).

**Quadro 7.4 – Taxa de reciclagem da madeira em 2008**

Quantidades colocadas no mercado (t)	711991
Quantidades encaminhadas para a reciclagem (t)	76800
Taxa de reciclagem	11%

**Fonte: INTERFILEIRAS, 2009**

## Outras fontes

De acordo com os dados, referentes às embalagens de madeira, disponíveis no site da SPV, em 2008:

- a quantidade de embalagens declaradas foi de 51109 t;
- a quantidade de embalagens recicladas foi de 28462 t;
- a taxa de retoma foi de 56%;
- o número de embaladores aderentes era de 8763.

## 7.1.2. Ano 2009

### 1. Fase de produção

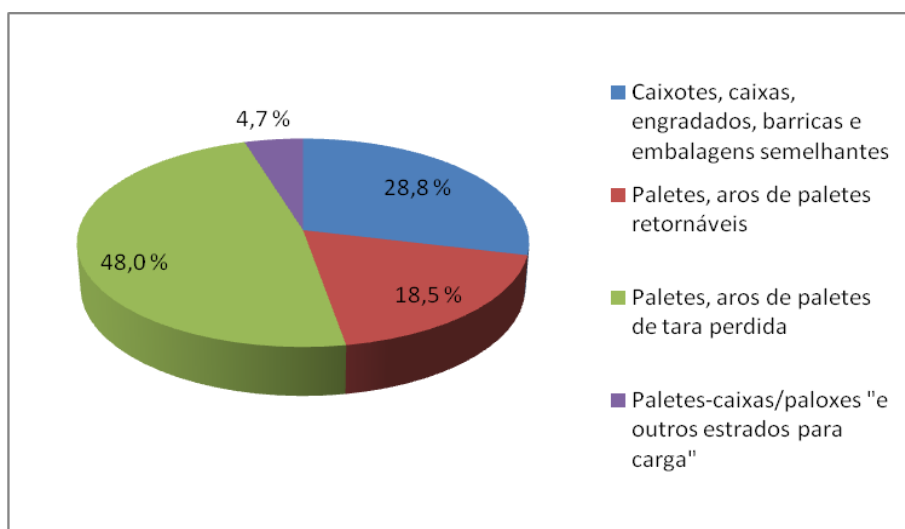
Os dados obtidos através dos inquéritos encontram-se descritos no quadro 7.5.

**Quadro 7.5 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens, em Portugal, em 2009**

Tipo de embalagem	peso médio (Kg) <sup>1</sup>	2009					Observações
		Produção (und)	Produção (t)	Reparação (t)	Mercado nacional (t)	Exportação (t)	
Paletes, aros de paletes retornáveis	25	740605	18515	147	14286	4229	
paletes de tara perdida	20	1925211	38504		35281	3130	
Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes	1	1155787	1156		1098	58	Considerando o peso médio de uma caixa hortofrutícola de madeira
Paletes-caixas/paloxes "e outros estrados para carga"	40	188371	7535		3782		Considerando o peso médio de uma paloxe (fruta), pois apresentam um maior volume de comercialização
TOTAL		4009974	65710	147	54446	7416	

<sup>1</sup> Embar, comunicação pessoal





**Figura 7.2 – Produção dos diferentes tipos de embalagens de madeira, em Portugal, em 2009**

Relativamente aos dados obtidos através do Eurostat, relativos à fase de produção, encontram-se descritos no quadro 7.6, através dos diferentes tipos de embalagem.

**Quadro 7.6 - Dados relativos aos diferentes tipos de embalagens em Portugal, em 2009**

PRODCOM		Quantidade produzida (t)	Quantidade exportada (t)	Quantidade importada (t)
16.24.11.33	Paletes de tara retornável	92160	38392	17503
	Paletes, aros de paletes			
	Paletes de tara perdida	18432	6989	3501
16.24.11.35	Paletes-caixa e "outros estrados para carga de madeira"	565897		
16.24.12.00	Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes, de madeira	653	596	256
16.24.13.20	Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes de madeira	7755	3098	1124
TOTAL		684897	49075	22384

**Fonte: Adaptado de Eurostat, 2010**

Comparando os valores do Eurostat relativos a 2008 e 2009 verifica-se que a quantidade de embalagens de madeira produzidas decresceu, em 2009, cerca de 20% face ao ano anterior. No que respeita às importações e exportações, verifica-se um ligeiro aumento em ambos. No entanto, as paletes-caixa e “outros estrados para carga de madeira”, mantêm-se como o tipo de embalagem com maior peso relativo.

## 2. Fase de utilização

Tal como para o ano de 2008, nesta fase não foi possível tirar qualquer tipo de conclusões dos inquéritos enviados.

## 3. Fase de recuperação

Foram divulgados, pela INTERFILEIRAS, dados estatísticos referentes à Taxa de reciclagem da madeira em 2009 (Quadro 7.7).

**Quadro 7.7 - Taxa de reciclagem da madeira em 2009**

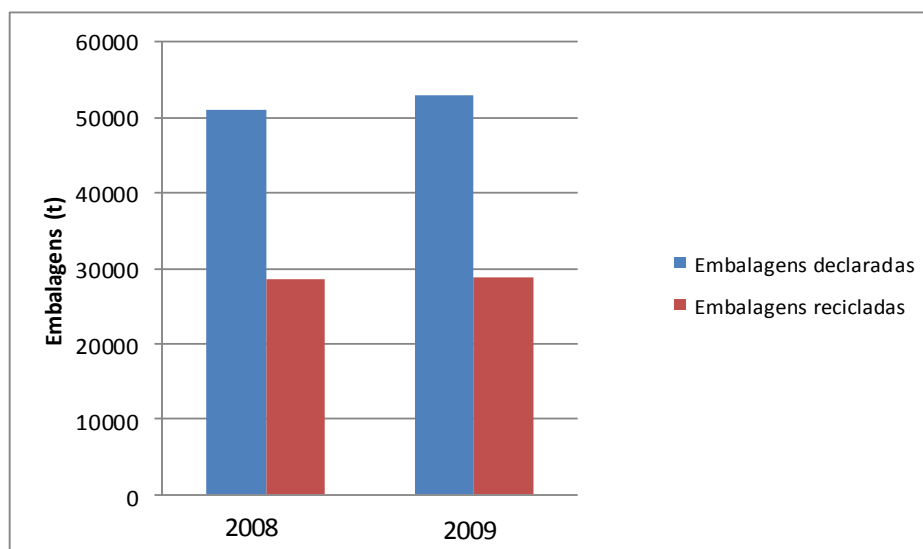
Quantidades colocadas no mercado (t)	551472
Quantidades encaminhadas para a reciclagem (t)	72000
Taxa de reciclagem (%)	13

**Fonte: INTERFILEIRAS, 2009**

### Outras fontes

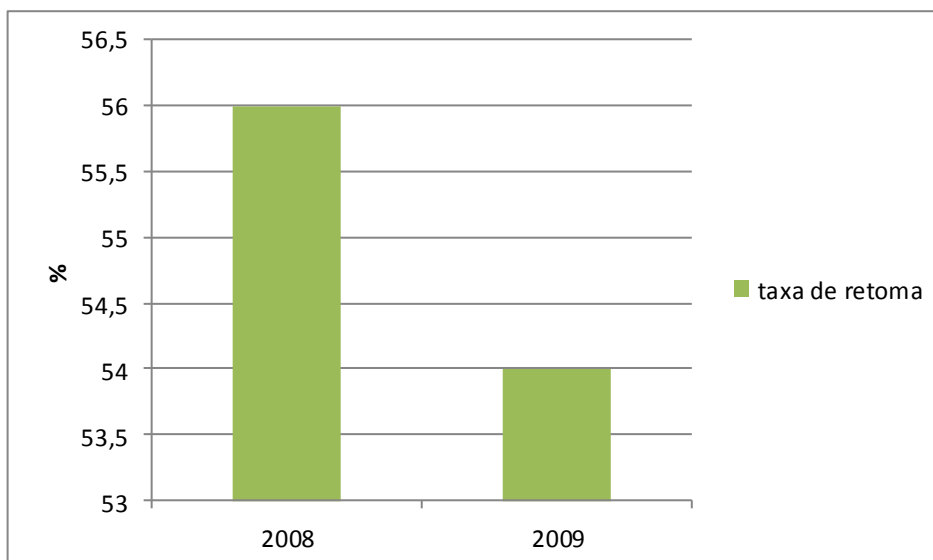
De acordo com os dados, referentes às embalagens de madeira, disponíveis no site da SPV, em 2009:

- a quantidade de embalagens declaradas foi de 53056 t, representando um aumento de cerca de 2000 t de embalagens relativamente a 2008 (figura 8.4);
- a quantidade de embalagens recicladas foi de 28732 t, um acréscimo de 300 t relativamente a 2008 (figura 7.3);
- a taxa de retoma foi cerca de 54%, inferior a 2008, apesar da quantidade declarada e reciclada terem aumentado (figura 7.4);
- o número de embaladores era de 9 727, mais 964 do que em 2008.



**Figura 7.3 - Quantidades de embalagens declaradas e embalagens recicladas**

**Fonte: SPV, 2010**



**Figura 7.4 - Taxa de retoma em 2008 e 2009**

**Fonte: SPV, 2010**

As quantidades retomadas via SIGRE têm aumentado, especialmente desde 2005, devido à extensão da licença da SPV à gestão do fluxo não urbano, passando a contabilizar as quantidades de resíduos não urbanos de embalagens de madeira enviadas por produtores de resíduos para reciclagem. Estas quantidades, na realidade representam cerca de 10% dos totais estimados para a reciclagem de resíduos de embalagens de madeira em Portugal (Pico, 2008).

Outros dados importantes referentes à recuperação da madeira, surgem no âmbito do Dia Mundial para a Protecção da Camada de Ozono, através dos responsáveis da empresa Tafibra, do grupo Sonae Industria, que tem dez centros de reciclagem de madeira na Península Ibérica, três dos quais em Portugal, que apresentaram o Centro de Reciclagem do Seixal. De acordo como seu Director, Dr. António Nabais, os três centros da Tafibra em Portugal, em 2009, processaram 245.000 m<sup>3</sup>, o que equivale a 367500 t de madeira, dos quais 88% foram utilizados como matéria-prima para produção de derivados de madeira, e separaram 550 t de outras matérias para reciclar.

Em Portugal a fábrica de aglomerados regista uma incorporação de 42% de matéria-prima reciclada, percentagem que a empresa espera subir para 60% dentro de dois anos.. É de

Salientar que a Tafibra e a associação ambientalista Quercus juntaram-se para apostar na conservação da natureza e sensibilizar a população para a necessidade de reciclar madeira, matéria-prima que iria para aterros ou seria queimada (OJE – O Jornal Económico, 2010).

### Resultados globais

Depois de apresentados os dados referentes a 2008 e 2009, podemos verificar que:

- No que respeita à produção de embalagens de madeira, tanto os dados obtidos nos inquéritos, como os dados do Eurostat indicam um claro decréscimo em 2009. Isto poderá estar relacionado com a situação económica do país, bem como a situação complicada que o próprio sector atravessa, nomeadamente, o fecho de algumas empresas e a praga do NMP.
- Relativamente aos valores da SPV, verificou-se um aumento das embalagens de madeira declaradas e das recicladas, bem como o número de aderentes a este sistema.
- Considerando os dados da INTERFILEIRAS e SPV verificou-se que a quantidade de embalagens de madeira colocadas no mercado e a quantidade declarada à SPV difere bastante, sendo que as embalagens com origem SIGRE correspondem a cerca de 7% do total colocado no mercado. No que respeita às quantidades encaminhadas para reciclagem, os valores também são diferentes, o que acaba por se reflectir na taxa de reciclagem. Uma vez que a SPV apenas considera as embalagens que lhes são declaradas e posteriormente encaminhadas para a reciclagem, a sua taxa de retoma é bastante superior à taxa referida pela INTERFILEIRAS, que considera os valores SPV e os valores que não fazem parte do SIGRE.

## **7.2. Espanha**

Todos os dados apresentados, referentes a Espanha, foram obtidos de um estudo realizado pela FEDEMCO-ECOLEÑO.

### **7.2.1. Ano 2008**

#### **1. Fase de Produção**

De acordo com os dados obtidos através do INE Espanhol, foram produzidas 1977347 t de embalagens, no ano de 2008. Segundo os dados do Comércio Externo e Agência Tributária, as embalagens de madeira importadas registaram um valor superior a 200000 t, enquanto as embalagens exportadas foram de 67802 t (FEDEMCO, 2009).

#### **2. Fase de utilização**

Em 2008, o valor das embalagens de madeira utilizadas foi de 4120568 t, acrescido de 0,4%, relativamente ao ano anterior. Esta quantidade compreende as operações de exportação (1237097 t) e de importação (364949 t), não contemplando as embalagens que pertencem ao sistema pool (Serviço de Gestão integral de paletes). É de salientar que o baixo valor das importações se pode dever à falta de registo das embalagens importadas por parte dos seus utilizadores.

As embalagens de madeira reparadas ou reutilizadas pelo próprio utilizador, sem recorrer à gestão de recuperadores, cresceu cerca de 7% em 2008, atingindo o valor de 1422045 t.

Cerca de 80% das embalagens de madeira utilizadas correspondem a paletes (FEDEMCO, 2009).

### 3. Fase de recuperação

O volume de embalagens de madeira gerido por recuperadores é de 1358911 t, sendo que 51% desse volume (688429 t) tem como destino a reutilização (principalmente paletes). As restantes 670482 t, não reutilizadas, têm diversos destinos, nomeadamente:

- 17% (116469 t) são transferidas para outros gestores de resíduos;
- 67% (449959 t) destinam-se à reciclagem;
- 10% (66116 t) destinam-se à valorização energética;
- 6% (37941 t) destinam-se a aterros.

É de salientar que o volume reciclado aumentou cerca de 22% face ao ano anterior.

O volume de resíduos valorizados é de 527414 t. Este valor corresponde à soma de resíduos reciclados e resíduos valorizados energeticamente (FEDEMCO, 2009).

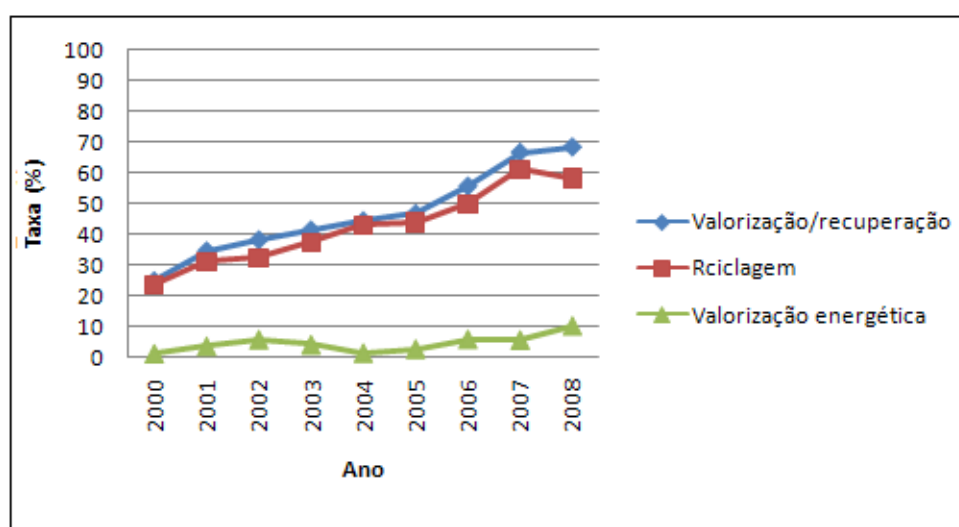
### Resultados globais

- O volume anual de embalagens de madeira correspondente aos utilizadores, provavelmente na forma de resíduo, é a diferença entre o volume utilizado (exceptuado as embalagens provenientes do sistema pool), o volume de embalagens de madeira exportadas e o volume de reutilização por parte dos mesmos. Desta forma, o volume é de 1461426 t, o que corresponde a um decréscimo de 8% relativamente ao ano anterior. Não obstante, parte desses resíduos volta a ser colocada no mercado, através dos recuperadores.
- O volume de resíduos não reutilizados, em território espanhol, é calculado a partir da diferença entre o volume de embalagens de madeira correspondente aos utilizadores num ano e o volume de reutilização por parte dos recuperadores. Assim, o volume

de resíduos de embalagens de madeira não reutilizados é de 772997 t, verificando-se um decréscimo relativamente ao ano transacto, devido ao aumento da reutilização, exportação e aluguer de paletes, que não foi compensado pelo volume de utilização, que permaneceu constante (FEDEMCO, 2009)

#### Evolução da taxa de recuperação 2000-2008

De acordo com os dados referidos em estudos de anos anteriores (Fedemco,2005),e com os dados apresentados na figura 7.5, verifica-se que a tendência da taxa de recuperação mantém um crescimento sustentado, especialmente no que diz respeito à reciclagem de embalagens de madeira (FEDEMCO, 2005).



**Figura 7.5 - Evolução da taxa de valorização das embalagens de madeira em Espanha no período entre 2000-2008**

**Fonte: Adaptado de Fedemco, 2005**

Através da figura 7.4, é possível verificar que o objectivo mínimo de reciclagem de 15% para os resíduos de embalagem de madeira foi cumprido, de acordo com os objectivos impostos pela Directiva 2004/12/CE para o ano de 2008, transposto para a legislação espanhola através do Real Decreto 252/2008.



### **7.2.2. Espanha 2009**

#### Fase de produção

Para esta fase não foram apresentados quaisquer dados no estudo disponível ao público.

#### Fase de utilização

O volume utilizado de embalagens e paletes novas por parte das empresas espanholas diminuiu 8% face a 2008, possivelmente devido ao estado da economia espanhola.

O volume total de resíduos gerados por empresas em Espanha decresceu 14%. Isto poderá ser explicado, por um lado, devido à diminuição da utilização de embalagens usadas, e por outro, devido ao aumento da reutilização de paletes por parte dos próprios utilizadores (2%) (FEDEMCO, 2010)

#### Fase de recuperação

Em 2009 a taxa de valorização de resíduos de embalagens de madeira foi de 75%. Isto corresponde à relação percentual entre as 519000 t valorizadas e as 690000 t de resíduos produzidos em Espanha. Cerca de 56% do total desta taxa corresponde à reciclagem do material, 387000 t, e 19% corresponde à valorização energética, 132000 t.

Outro dado importante consiste no facto do sector da recuperação de madeira ter gerido menos 13% do volume de embalagens de madeira. Isto poderá ter sido devido à diminuição do volume de resíduos disponíveis, como ao decréscimo da procura de produtos reciclados, principalmente painéis de partículas, para valorização energética (FEDEMCO, 2010).

### ***7.3. Comparação entre Portugal e Espanha***

Depois de apresentados os dados referentes a Portugal e Espanha, podemos tirar algumas ilações, tais como:

- Tendo por base os dados do Eurostat, referentes a Portugal e os dados do estudo realizado pela FEDEMCO-ECOLEÑO, concluímos que a produção de embalagens de madeira é bastante superior em Espanha, cerca do dobro, 1977347, do que em Portugal, 852582. Este resultado já era esperado uma vez que o território espanhol é bastante superior ao território português, quer em termos de área, quer em termos de população.
- A taxa de retoma não difere tanto como a quantidade produzida nos dois países. De acordo com os dados da SPV, a taxa de retoma em 2009 é cerca de 54%, enquanto que em Espanha esta mesma taxa alcança os 56%.
- No que respeita ao cenário geral deste sector, em ambos os países, verificou-se um decréscimo da produção, de utilização e reciclagem das embalagens de madeira. Como já foi referido anteriormente, isto poderá dever-se à situação económica complicada que ambos os países estão a viver.



## 8. Conclusões e desenvolvimentos futuros

Nos últimos anos tem-se verificado um crescimento acentuado da recolha selectiva, nomeadamente das embalagens. Esse esforço deve-se em grande parte aos consumidores que iniciam todo o processo a partir da separação doméstica. Apesar das embalagens de madeira estarem incluídas neste grande grupo das embalagens, a sua realidade é um pouco diferente, uma vez que a sua utilização é maior no sector comercial, sendo poucos os dados disponíveis.

Este trabalho pretendia dar a conhecer a taxa de reciclagem das embalagens de madeira de 2008 e 2009 em Portugal, contudo esse objectivo não foi totalmente alcançado, uma vez que o tempo disponível para o estudo foi insuficiente e também as empresas que se disponibilizaram para responder aos inquéritos foram poucas, para além da falta de dados disponíveis em estatísticas oficiais.

A primeira grande conclusão que se pode retirar deste trabalho é a dificuldade na obtenção de dados através do método de inquéritos estatísticos. Este é um problema recorrente nas mais diversas áreas. Apesar deste método possibilitar uma recolha eficaz de informação sobre um grande número de indivíduos e permitir uma comparação precisa entre as respostas dos entrevistados, carece de alguns problemas, nomeadamente o facto de não ser obrigatório e dos inquiridos não verem qualquer contrapartida em responder. Contudo, a baixa taxa de resposta aos inquéritos pode ter diversas origens, nomeadamente:

- o curto prazo para a elaboração deste estudo, tendo este coincidido com o período de férias;
- a não obrigatoriedade em responder (estes apenas são obrigados a responder ao INE);
- a crise económica e social que se vive actualmente;

- as características do sector;
- a crise do próprio sector;

No capítulo 3 foi apresentada uma breve caracterização da indústria da serração, da qual o fabrico de embalagens de madeira faz parte. Aí pode ler-se que esta é uma indústria com poucos trabalhadores por empresa, muitas delas familiares, os trabalhadores são maioritariamente qualificados, contudo o número de quadros médios ou superiores é baixo. Isto poderá ter alguma implicação nas respostas aos inquéritos, uma vez que devido ao baixo número de trabalhadores por empresa, muitos acumulem mais do que uma função, despendendo de pouco tempo para organizar a parte contabilística e para responder a inquéritos. Pelo contrário nas grandes empresas com um considerável número de trabalhadores existe um cargo específico para esse tipo de assuntos, por exemplo director de qualidade, e a taxa de quadros médios ou superiores é elevada.

Actualmente este sector enfrenta alguns problemas decorrentes da crise económica em que o país se encontra, pois como referido anteriormente, a maioria destas empresas são pequenas, acabando por serem mais afectadas, sendo que algumas delas fecharam portas, e também devido à praga do NMP, que provoca a morte das árvores infectadas. De acordo com uma notícia do Diário de Notícias, cerca de 50% dos pinhais existentes em Portugal, 380 mil hectares, estão infectados. Para o seu combate está previsto o corte de 200 mil hectares de floresta de pinheiro. A preocupação dos empresários é, por um lado, qual a floresta alternativa que surgirá, e por outro, qual o destino que será dado a esta madeira. A convicção generalizada é de que estes 200 mil hectares serão ocupados por eucaliptos. Apesar de esta indústria exportar tanto como a indústria de madeira e mobiliário, emprega cerca de 8 mil trabalhadores, contra os 40 mil trabalhadores da fileira de madeira. Também, de acordo com o presidente da AIMMP, Fernando Rolim, cerca de 10 mil postos de trabalho poderão estar em risco, devido a esta praga (Diário de Notícias, 2010).

Outra conclusão que se retira deste trabalho, no que diz respeito a Portugal, é que este sector tem tido uma evolução positiva, nomeadamente no âmbito do SIGRE. Apesar de em 2008, ainda não ter sido atingido o objectivo relativo à taxa de reciclagem preconizada na Directiva 2004/12/CE para 2011 (15%), de acordo como os dados da INTERFILEIRAS. Relativamente a Espanha, uma vez que são feitos, anualmente, estudos relativos às embalagens de madeira é possível obter uma melhor caracterização deste sector, podendo isso reflectir-se nas opções de gestão deste material. Apesar de não ter sido possível aceder a dados referentes a 2009, devido ao curto período de tempo disponível para o estudo, presume-se que a taxa de reciclagem das embalagens de madeira, bem como a taxa de valorização tenha, crescido, ainda que em 2008 tenha sido atingida a meta referente à taxa de reciclagem.

No futuro mais trabalhos neste âmbito deverão ser desenvolvidos, por forma a melhorar a gestão deste material , e para isso poder-se-ão introduzir novos mecanismos e novas abordagens por forma a conseguir identificar as quantidades produzidas, bem como o seu destino final.

Por um lado, poder-se-á apostar na consciencialização das entidades envolvidas neste sector (produtores, utilizadores e recicladores) para a importância da divulgação dos seus dados anualmente, podendo contribuir para estudos deste âmbito, permitindo optimizar operações de gestão.

Por outro lado, poder-se-á criar uma base de dados específica de embalagens e resíduos de embalagens de madeira, cujo preenchimento fosse de carácter obrigatório por parte das entidades envolvidas.



## 9. Bibliografia

- AIMMP (2009a). A fileira da madeira e do mobiliário em Portugal – caracterização estatística. <http://www.aimmp.pt/DOCUMENTOS/dados-sectoriais-2009.pdf> (acedido em Setembro de 2010)
- AIMMP (2009b). Nemátodo da Madeira do Pinheiro - tratamento fitossanitário pelo calor “choque térmico. Associação de Indústrias de Madeira e Mobiliário de Portugal. [http://www.aimmp.pt/estudo\\_serracoes/sb/LENHOTEC.pdf](http://www.aimmp.pt/estudo_serracoes/sb/LENHOTEC.pdf) (acedido em Setembro 2010).
- APA (2010). Embalagens e Resíduos de Embalagens. Agência Portuguesa do Ambiente. <http://www.apambiente.pt/politicasambiente/Residuos/fluxresiduos/ERE/Paginas/default.aspx> (Junho 2010).
- DGADR (2010). Inspeção Fitossanitária – Material de embalagens de madeira. <http://www.dgadr.pt/> (acedido em Setembro 2010).
- Diário de Notícias (2010). Nemátodo põe em risco 10 mil postos de trabalho. <http://www.embar.pt/conteudos/File/Noticias/2010/448%20Nemtudo%20pe%20em%20risco%20dez%20mil%20postos%20de%20trabalho.pdf> (acedido em Setembro de 2010)
- Ecoembes (2010). El 65% de los envases ya se reciclan. Ecoembalajes España. <http://www.ecoembes.com/es/Actualidad/notasprensa/Paginas/01072010.aspx> (acedido em Setembro 2010).
- Ecoembes (2010). *Estudo de la tasa de valorización de los enavases y embalajes en España.* Ecoembalajes España. <http://www.ecoembes.com/es/documentacion/estudiosidi/Paginas/ESTUDIODELATASADEVALORIZACI%C3%93NDELOSENVASESYEMBALAJESDEMADERAENESPA%C3%91A.aspx> (acedido em Abril 2010).



- EEA (2010). CSI 017 Specification - Generation and recycling of Packaging Waste. European Environment Agency <http://www.eea.europa.eu/data-and-maps/indicators/generation-and-recycling-of-packaging-waste/generation-and-recycling-of-packaging-2> (acedido em Agosto 2010).
- Embar (2003). Caracterização dos Resíduos Sólidos Urbanos e Industriais de Embalagens de Madeira e Respectivos Fluxos, 75pp.
- Embar (2010). Comunicação pessoal.
- Europa (2010). Embalagens e Resíduos de Embalagens. Portal da União Europeia. [http://europa.eu/legislation\\_summaries/environment/waste\\_management/l21207\\_pt.htm](http://europa.eu/legislation_summaries/environment/waste_management/l21207_pt.htm) (acedido em Março 2010).
- Eurostat (2010). *Packaging and Packaging Waste. Statistical Office of the European Communities* <http://ec.europa.eu/environment/waste/packaging/data.htm> (acedido em Junho 2010).
- FEDEMCO (2009). Informe 2009. *Federacion Española del Enase de Madera y sus Componentes*. [http://www.fedemco.com/reciclaje\\_informe2004.html](http://www.fedemco.com/reciclaje_informe2004.html) (acedido em Abril 2010).
- FEDEMCO (2005). Tasa de valorización de los envases y embalajes de madera en España en 2005. [http://www.ecoembes.com/es/documentacion/Estudiosidi/images/Documents/Madera/Tasa\\_MD.pdf](http://www.ecoembes.com/es/documentacion/Estudiosidi/images/Documents/Madera/Tasa_MD.pdf) (acedido em Agosto 2010)
- FEDEMCO (2010). España recicló el 56% de los residuos de envase, embalaje y palet de madera en 2009. [http://www.fedemco.com/ficha\\_noticia.html?cnt\\_id=470](http://www.fedemco.com/ficha_noticia.html?cnt_id=470) (Acido em Setembro 2010)

- Fourcade, T. (2005). The Waste & Resources Action Programme Growing Wood Recycling in The UK. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European COST E31 Conference Management of Recovered Wood. Strategies Towards a Higher Technical, Economical and Environment Standart in Europe, 29 de Setembro a 1 de Outubro de 2005, Bordeaux, France, Christos Gallis (Ed.), University Studio Press, Thessaloniki, Greece, ISBN 960-12-1424-0, pp. 142-149.
- Gann, M. (2007). Toxicological aspects of recovered wood. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European COST E31 Conference Management of Recovered Wood. Reaching a Higher Technical, Economic and Environmental Standard in Europe, 2 a 4 de Maio de 2007, Klagenfurt, Austria, Christos Gallis (Ed.), University Studio Press, Thessaloniki, Greece, ISBN 978-960-12-1596-9, pp. 157-162.
- Gomes, H. (2004). *Location Model for CCA Treated Wood Waste Remediation Units*, Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- INE (2010). *Gestão de Resíduos em Portugal 2004-2009*, 15 pp.
- INTERFILEIRAS (2009). Boletim estatístico n.º2. <http://www.interfileiras.org/conteudos/File/Estatisticas/Boletim%20Estat%C3%83%C2%A4Dstico%20%202.pdf> (acedido em Setembro 2010).
- INTERFILEIRAS (2009). INTERFILEIRAS actualiza estatísticas da reciclagem. <http://revipack.wordpress.com/2009/11/10/interfileiras-actualiza-estatisticas-da-reciclagem/> (acedido em Setembro 2010).
- Jungmeier, G.; Gallis, C.; Hilring, B.; Humar, M.; Fruehwald, A. (2005). What is Cost Action E31 “Management of Recovered Wood. Proceedings of the 2<sup>nd</sup> European COST E31 Conference Management of Recovered Wood. Strategies Towards a Higher Technical, Economical and Environment Standart in Europe, 29 de Setembro a 1 de Outubro de 2005, Bordeaux, France, Christos Gallis (Ed.), University Studio Press, Thessaloniki, Greece, ISBN 960-12-1424-0, pp. 17-32.

- Levy, J., Cabeças, A. (2006). *Resíduos Sólidos Urbanos. Princípios e Processos*. Lisboa, AEPSA, pp. 104-110.
- Merl, A. D.; Humar, M.; Okstad, T.; Picardo, V.; Ribeiro, A. B. & Steierer, F. (2007). Amounts of recovered wood in COST E31 countries and Europe. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European COST E31 Conference Management of Recovered Wood. Reaching a Higher Technical, Economic and Environmental Standard in Europe, 2 a 4 de Maio de 2007, Klagenfurt, Austria, Christos Gallis (Ed.), University Studio Press, Thessaloniki, Greece, ISBN 978-960-12-1596-9, pp. 79-116.
- OJE – o Jornal Económico (2010). Madeira velha pode ser reciclada e evitar o corte de árvores. <http://www.oje.pt/noticias/nacional/madeira-velha-pode-ser-reciclada-e-evitar-o-corte-de-arvores> (acedido em Setembro 2010).
- Pico, F. (2008). *Madeira Recuperável em Portugal – Estudo do Fluxo Embalagens de Madeira*, Dissertação de Mestrado, Universidade Nova de Lisboa.
- Rodrigues, J. (2009). Apresentação da Norma NP 4487. Seminário NP 4487:2009 – Madeira serrada paletes e outras embalagens de Resinosas. Tratamento fitossanitário pelo calor para eliminação do nemátodo da madeira do pinheiro (*Bursaphelenchus xylophilus*). [http://www.esac.pt/cearnas/nematodo\\_apresentacoes/Jose%20Rodrigues%20Apresenta%20da%20NP%204487.pdf](http://www.esac.pt/cearnas/nematodo_apresentacoes/Jose%20Rodrigues%20Apresenta%20da%20NP%204487.pdf) (acedido em Setembro 2010).
- Srdjevic, B.; Hillring, B.; Gallis, C.; Olsson, O. (2007). Management systems for recovered wood in Europe. Proceedings of the 3<sup>rd</sup> European COST E31 Conference Management of Recovered Wood. Reaching a Higher Technical, Economic and Environmental Standard in Europe, 2 a 4 de Maio de 2007, Klagenfurt, Austria, Christos Gallis (Ed.), University Studio Press, Thessaloniki, Greece, ISBN 978-960-12-1596-9, pp. 49 - 77.

## **ANEXOS**



## ***ANEXO I – Questionário aos produtores***

O questionário enviado aos produtores foi desenvolvido em conjunto com a EMBAR e enviado através dela, de forma atentar obter um maior nível de resposta.

A EMBAR - Associação Nacional de Recuperação e Reciclagem de Resíduos de Embalagens de Madeira, está a actualizar um estudo com o objectivo de conhecer as quantidades de embalagens de madeira colocadas no mercado durante os anos 2008 e 2009, bem como as quantidades recicladas dos resíduos destas embalagens.

É neste contexto que surge o questionário a seguir apresentado, que pretende reunir o máximo de informação relevante no âmbito da produção de embalagens de madeira.

### **METODOLOGIA**

Este trabalho está a ser desenvolvido pela Embar dependendo o processo de recolha de informação da colaboração das empresas e entidades contactadas.

Pretende-se proceder ao levantamento das quantidades de embalagens produzidas em 2008 e 2009, no âmbito geográfico de Portugal continental.

### **BENEFÍCIOS**

Ao participarem neste estudo as empresas estão a contribuir para um melhor conhecimento do sector de embalagens do qual são parte integrante. As suas conclusões estarão disponíveis para todos.

### **OBJECTIVIDADE**

As respostas a este questionário deverão ser objectivas, procurando responder a todas as questões. Apenas desta forma se poderá assegurar a fiabilidade do estudo – Informação imprecisa conduzirá a conclusões erradas para todos.

### **CONFIDENCIALIDADE**

Toda a informação fornecida será tratada com estrita confidencialidade. Não serão divulgados nem os dados da empresa, nem nenhuma informação será revelado a terceiros. Cada empresa será identificada separadamente do restante questionário, de forma a permitir que a informação seja tratada dentro do máximo anonimato.

### **APOIO NO PREENCHIMENTO**

Para esclarecimento de qualquer dúvida relativa ao preenchimento, poderão contactar a EMBAR, **por telefone:** 217972639, **e-mail:** estudoembalagens@embar.pt **ou fax:** 217956700 (Filipa Pico ou Inês Fialho).

## Identificação da Empresa

Denominação Social:		
Actividade Principal:	%	CAE:
Actividade Secundária:	%	CAE:
Morada:		Código Postal:
Concelho:		Freguesia:
Telefone:		Fax:
e-mail:		http:
N.º Contribuinte:		Capital Social: €
Contacto:		Cargo:

**1. Quais os tipos de embalagens produzidas?**

Embalagens de madeira	Marcar com "X"
Paletes, aros de paletes	<input type="checkbox"/>
Paletes-caixas/paloxes "e outros estrados para carga"	<input type="checkbox"/>
Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes	<input type="checkbox"/>
Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes	<input type="checkbox"/>
Bobines/Carretéis para cabos	<input type="checkbox"/>

**2. Quais os tipos de paletes produzidas?**

Paletes retornáveis (EUR, CHEP, LPR, etc.)	%	100 %
Paletes de tara perdida	%	

**3. As embalagens destinam-se a que tipo de operador?**

Embalagens de madeira	Principais sectores:		
Paletes, aros de paletes	Embalador	%	100%
	Revenda	%	
	Locação/aluguer	%	
Paletes-caixas/paloxes "e outros estrados para carga"	Embalador	%	100%
	Revenda	%	
	Locação/aluguer	%	
Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes	Embalador	%	100%
	Revenda	%	
	Locação/aluguer	%	
Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes	Embalador	%	100%
	Revenda	%	
	Locação/aluguer	%	
Bobines/Carretéis para cabos	Embalador	%	100%
	Revenda	%	
	Locação/aluguer	%	



4. Preencha o Quadro com as embalagens produzidas, reparadas e o mercado a que se destinaram (em 2008 e 2009)

Tipo de embalagem	2008					2009				
	Quantidade matéria prima (m³)	Quantidade produzida (unidades)	Quantidade reparada (unidades)	Mercado		Quantidade matéria prima (m³)	Quantidade produzida (unidades)	Quantidade reparada (unidades)	Mercado	
				Nacional (%)	Exportação (%)				Nacional (%)	Exportação (%)
Paletes, aros de paletes <u>retornáveis</u> (EUR, CHEP, LPR,...)				%	%				%	%
Paletes, aros de paletes de <u>tara perdida</u>				%	%				%	%
Paletes-caixas/paloxes "e outros estrados para carga"				%	%				%	%
Barris, cubas, balsas, dornas, selhas e outras obras de tanoeiro e respectivas partes				%	%				%	%
Caixotes, caixas, engradados, barricas e embalagens semelhantes				%	%				%	%
Bobines/Carretéis para cabos				%	%				%	%

## ***ANEXO II – Questionário aos utilizadores***

O questionário enviado aos produtores foi desenvolvido em conjunto com a EMBAR e enviado através dela, de forma atentar obter um maior nível de resposta.

**Questionário n.º \_\_\_\_\_**

**1. Na sua empresa são utilizadas embalagens de Madeira? (assinale com um X)**

Se a sua resposta foi **negativa** em ambos os pontos, finda aqui o preenchimento do questionário. Agradece-se o seu tempo e a atenção dispensada. **Pede-se, por favor, que mesmo assim o devolva.**

**2. No caso de embalagens reutilizáveis, indique por favor, das hipóteses expostas para a(s) forma(s) de reutilização em uso na empresa, as quantidades respectivas**

Tipo de embalagem	Forma de Reutilização	Quantidade (unidades)
Caixas	Troca “um por um” ( <i>pool</i> de paletes) <input type="checkbox"/>	
	Reutilização interna <input type="checkbox"/>	
	Exposição/venda <input type="checkbox"/>	
	Outros (especifique) <input type="checkbox"/>	
Paletes	Troca “um por um” ( <i>pool</i> de paletes) <input type="checkbox"/>	
	Reutilização interna <input type="checkbox"/>	
	Exposição/venda <input type="checkbox"/>	
	Outros (especifique) <input type="checkbox"/>	

**3. Preencha por favor os Quadro 1 (ano 2008) e Quadro 2 (ano 2009), relativo às embalagens dos produtos comercializados.**

**Quadro 1 Produtos embalados em embalagem de madeira (ano 2008)**

[illegible]

[illegible]





## **\*- Código de Nomenclatura Combinada**

### **EXEMPLOS de produtos: frutas, hortícolas, vinhos, queijos, máquinas**

**1- Embalagem primária** – qualquer embalagem concebida de modo a constituir uma unidade de venda para o utilizador final ou consumidor, no ponto de compra; nunca é separada do produto até ao consumo pelo cliente final.

**2- Embalagem Secundária** – qualquer embalagem concebida de modo a constituir, no ponto de compra, uma grupagem de determinado número de unidades de venda, quer estas sejam vendidas como tal ao utilizador ou consumidor final, quer sejam apenas utilizadas como meio de reaprovisionamento do ponto de venda: este tipo de embalagem pode ser retirado do produto sem afectar as suas características; as caixas ou grades de fruta são um exemplo de embalagens secundárias.

**3- Embalagem Terciária** – engloba qualquer embalagem concebida de modo a facilitar a movimentação e o transporte de uma série de unidades de venda ou embalagens agrupadas, a fim de evitar danos físicos durante a movimentação e o transporte; a embalagem de transporte não inclui os contentores para transporte rodoviário, ferroviário, marítimo e aéreo. As paletes são um exemplo de embalagem terciária.



